



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE TPM EN EL PROCESO DE TRANSPORTADOR DE
CAJA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 1 EN LA
PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE - MOTUPE 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

DANIEL SANDOVAL CHUJUTALLI

ASESOR:

MGTR. DESMOND MEJÍA AYALA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD

LIMA - PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

MGTR. MARITZA CHIRINOS MARROQUIN

Jurado 1

MGTR. DESMOND MEJÍA AYALA

Jurado 2

MGTR. ROSARIO LOPEZ PADILLA

Jurado 3

DEDICATORIA

A mi madre Rocio Chujutalli Vargas, quien ha estado a mi lado en cada momento en medio de las dificultades dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando, por la confianza y el apoyo incondicional material, espiritual y moral.

AGRADECIMIENTO

A mi padre William Santiago Sandoval Villacrez, por darme el apoyo y la oportunidad de realizar mi proyecto y desarrollo de investigación en la planta y poder desenvolverme mejor en mi etapa profesional.

A mis hermanos William, Víctor y Diego, de una cierta forma brindaron su apoyo emocional a seguir y luchar por mis metas.

Al Mgtr. Percy Sunohara Ramírez y al Mgtr. José la Rosa Zeña Ramos por brindarme el apoyo desde el primer momento en mi proyecto de investigación.

Al Mgtr. Desmond Mejia Ayala por la asesoría brindada para el desarrollo de tesis brindándome sus conocimientos y consejos para la realización de esta investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Daniel Sandoval Chujutalli, con DNI N° 70762681, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto por las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de Julio de 2017

Daniel Sandoval Chujutalli

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque - Motupe 2017.”, Someto a su consideración para realizar la calificación de la misma esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Daniel Sandoval Chujutalli

ÍNDICE

	Pag.
Pagina de Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatorio de Autencidad	v
Presentación	vi
Indice General	vii
Resumen	xvi
Abstract	xvii
I. INTRODUCCIÓN	18
1.1. Realidad Problemática.....	19
1.2. Trabajos Previos.....	29
1.3. Teorías relacionadas al tema	36
1.3.1. TPM	36
1.3.1.1. Principios fundamentales del TPM	36
1.3.1.2. Características del TPM.....	38
1.3.1.3. Objetivos del TPM	39
1.3.1.4. Beneficio del TPM	40
1.3.1.5. Pilares del TPM	40
1.3.1.6. Implementación de un programa TPM	43
1.3.1.7. Indicador del TPM	45
1.3.2. Productividad	46
1.3.2.1. Factores de la Productividad	47
1.3.2.2. Utilización de la Productividad	48
1.3.2.3. Indicadores de la Productividad.....	49
1.3.2.4. Ciclo de la Productividad	50
1.3.2.5. Eficiencia	50
1.3.2.6. Eficacia	51
1.3.2.7. Mantenimiento de Productividad	51

1.4. Marco Conceptual	52
1.5. Formulación del Problema.....	52
1.5.1. Problema general	52
1.5.2. Problemas específicos.....	52
1.6. Justificación.....	52
1.6.1. Justificación Económica	52
1.6.2. Justificación Social	53
1.6.3. Justificación Tecnológica.....	53
1.7. Objetivos	53
1.7.1. Objetivo general.....	53
1.7.2. Objetivo específicos.....	54
1.8. Hipótesis.....	54
1.8.1. Hipótesis general	54
1.8.2. Hipótesis específicas	54
II. MÉTODO	55
2.1. Diseño de la Investigación	56
2.1.1. Tipo de Estudio	56
2.1.2. Diseño de Investigación	56
2.1.3. Nivel de Investigación	57
2.1.4. Método de la Investigación	57
2.2. Variables y Operacionalización	57
2.2.1. Definición conceptual de variables	57
2.2.2. Definición conceptual de dimensiones.....	58
2.3. Población, muestra y muestreo	60
Población.....	60
Muestra.....	60
Muestreo.....	60
2.4. Técnicas, instrumentos y herramientas de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	61
2.5. Métodos de análisis de datos	62
2.5.1. Pre Prueba.....	63

2.5.2. Plan de Mejora.....	102
2.5.3. Implementaciòn de la Mejora.....	107
2.5.4. Situaciòn Mejorada	131
2.5.5. Anàlisis Costo/Beneficio	169
2.6. Aspectos èticos	175
III. RESULTADOS.....	177
IV. DISCUSIÒN	189
V. CONCLUSIÒN	192
VI. RECOMENDACIONES.....	194
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS.....	196
ANEXOS	201

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfico 01: Distribución Geográfica.....	19
Gráfico 02: Participación Promedio en el Mercado	21
Gráfico 03: Diagrama Pareto.....	25
Gráfico 04: Dimensiones del Antes y Despues de las variables	168
Gráfico 05: Dimensiones del Antes y Despues del costo total	175
Grafico 06: Gráfico de líneas para las mejoras enfocadas	178
Gráfico 07: Gráfico de líneas para el mantenimiento planificado	179
Gráfico 08: Gráfico de líneas para la productividad.....	180
Gráfico 09: Gráfico de líneas para la eficiencia	181
Gráfico 10: Gráfico de líneas para la eficacia.....	182

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 01: Etapa de Proceso de Caja	22
Figura 02: Entrada y Salida de Divisor y Combinador.....	23
Figura 03: Diagrama Ishikawa de la Problemática	27
Figura 04: Diagrama Ishikawa de la Problemática de la Máquina.....	28
Figura 05: Otros Aspectos del TPM	37
Figura 06: Periodo de Existencia de los Aparatos.....	38
Figura 07: Características del TPM	38
Figura 08: Objetivo del TPM.....	39
Figura 09: Implementación del TPM.....	43
Figura 10: Perdidas en función de los Efectos	44
Figura 11: Ciclo de la Productividad.....	50
Figura 12: Programa de Mantenimiento Noviembre.....	64
Figura 13: Programa de Mantenimiento Diciembre	64
Figura 14: Cronograma de plan de mejora del desarrollo	104
Figura 15: Cronograma de Actividades de Enero.....	105
Figura 16: Cronograma de Actividades de Febrero.....	106
Figura 17: Elaboración de orden de trabajo	111
Figura 18: Inspección y control de orden y aseo I	112
Figura 19: Inspección y control de orden y aseo II	113
Figura 20: Inspección y control de orden y aseo II	113
Figura 21: Inspección y control de orden y aseo IV.....	114
Figura 22: Inspección y control de seguridad.....	114
Figura 23: Inspección de máquina y equipo de soldar	115
Figura 24: Registro de herramientas	116
Figura 25: Programa de mantenimiento preventivo.....	118
Figura 26: Información técnica de Paletizadora y Depaletizadora	119
Figura 27: Información técnica de Encajonadora y Desencajonadora	120
Figura 28: Información técnica de lavadora de cajas	121

Figura 29: Charlas e inducciones Diciembre 2016	123
Figura 30: Demostración de charlas e inducciones.....	124
Figura 31: Capacitación de taller de mantenimiento planificado y preventivo	125
Figura 32: Temario basado en la aplicación TPM	125
Figura 33: Charlas basadas a la aplicación TPM	126
Figura 34: IPERC de transportador de cajas.....	127
Figura 35: Impactos ambientales de transportador de cajas.....	128
Figura 36: Ejemplo de tipo de informe de mantenimiento semanal.....	129
Figura 37: Flujograma de mantenimiento.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 01: Principales marcas que compiten en el mercado cervecero	20
Tabla 02: Identificación de Problemas	24
Tabla 03: Identificación de Variables.....	36
Tabla 04: Operacionalización de Variables	59
Tabla 05: Tiempo medio entre fallas-Noviembre.....	65
Tabla 06: Tiempo medio entre fallas-Diciembre	69
Tabla 07: Variación de Mejoras Enfocas Nov/Dic	73
Tabla 08: Mantenimiento Preventivo-Noviembre.....	73
Tabla 09: Mantenimiento Preventivo-Diciembre.....	77
Tabla 10: Variación de Mantenimiento Planificado Nov/Dic	81
Tabla 11: Uso de Recursos-Noviembre	82
Tabla 12: Uso de Recursos-Diciembre.....	86
Tabla 13: Variación de Eficiencia Nov/Dic.....	90
Tabla 14: Producción de Cajas llenas-Noviembre Pre 1	90
Tabla 15: Producción de Cajas llenas-Noviembre Pre 2.....	91
Tabla 16: Producción de Cajas llenas-Noviembre Pre 3.....	91
Tabla 17: Producción de Cajas llenas-Noviembre Pre 4	92
Tabla 18: Producción de Cajas llenas-Noviembre Pre 5.....	92
Tabla 19: Producción de Cajas llenas-Diciembre Pre 6	93
Tabla 20: Producción de Cajas llenas-Diciembre Pre 7	93
Tabla 21: Producción de Cajas llenas-Diciembre Pre 8	94
Tabla 22: Producción de Cajas llenas-Diciembre Pre 9	94
Tabla 23: Cumplimiento de metas-Noviembre	95
Tabla 24: Cumplimiento de metas-Diciembre	98
Tabla 25: Variación de Eficacia Nov/Dic	101
Tabla 26: Programa de Mantenimiento Preventivo	108
Tabla 27: Progrma de Mantenimiento Correctivo	109
Tabla 28: Orden de trabajo de Mantenimiento	110

Tabla 29: Instructivo del llenado de orden de trabajo de mantenimiento	111
Tabla 30: Red de Proceso de Mantenimiento	129
Tabla 31: Tiempo medio entre fallas-Enero	131
Tabla 32: Tiempo medio entre fallas-Febrero/Marzo.....	135
Tabla 33: Variación de Mejoras Enfocadas Ene/Feb	139
Tabla 34: Mantenimiento Preventivo-Enero	139
Tabla 35: Mantenimiento Preventivo-Febrero	143
Tabla 36: Variación de Mantenimiento Planificado Ene/Feb	147
Tabla 37: Uso de Recursos-Enero	148
Tabla 38: Uso de Recursos-Febrero	152
Tabla 39: Variación de Eficiencia Ene/Feb.....	156
Tabla 40: Producción de Cajas Llenas-Enero Post 1	156
Tabla 41: Producción de Cajas Llenas-Enero Post 2	157
Tabla 42: Producción de Cajas Llenas-Enero Post 3	157
Tabla 43: Producción de Cajas Llenas-Enero Post 4	158
Tabla 44: Producción de Cajas Llenas-Febrero Post 5	158
Tabla 45: Producción de Cajas Llenas-Febrero Post 6	159
Tabla 46: Producción de Cajas Llenas-Febrero Post 7	159
Tabla 47: Producción de Cajas Llenas-Febrero Post 8	160
Tabla 48: Producción de Cajas Llenas-Febrero Post 9	160
Tabla 49: Cumplimiento de Metas-Enero	161
Tabla 50: Cumplimiento de Metas-Febrero	164
Tabla 51: Variación de Eficacia Ene/Feb	167
Tabla 52: Dimensiones de Antes y Despues de las Variables	168
Tabla 53: Costo Total de Noviembre 2016.....	169
Tabla 54: Costo Total de los Domingos en General.....	170
Tabla 55: Costo Total de Diciembre 2016	171
Tabla 56: Costo Total del Antes	172
Tabla 57:Costo Total de Enero 2017.....	172
Tabla 58: Costo Total de Febrero 2017.....	173

Tabla 59: Costo Total Después	174
Tabla 60: Margen del Costo Total del Antes y Después	175
Tabla 61: Datos estadísticos de mejoras enfocadas antes y después	178
Tabla 62: Datos estadísticos de mantenimiento planificado antes y después.....	179
Tabla 63: Datos estadísticos de la productividad antes y después	180
Tabla 64: Datos estadísticos de la eficiencia antes y después.....	181
Tabla 65: Datos estadísticos de la eficacia antes y después	182
Tabla 66: Prueba de normalidad de productividad con Kolmogorov- Smimov	183
Tabla 67: Prueba de contrastación de hipótesis de la productividad.....	184
Tabla 68: Prueba de normalidad de eficiencia con Kolmogorov-Smimov	185
Tabla 69: Estadístico de prueba de Wilcoxon de la eficiencia.....	186
Tabla 70: Prueba de normalidad de eficacia con Kolmogorov-Smimov	187
Tabla 71: Estadístico de prueba de Wilcoxon de la eficacia	188

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal establecer de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe; empresa que se dedica a la elaboración de cerveza industrial. El enfoque de la investigación fue cuantitativo y de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental. La población y muestra fue de 53 días por el trabajo desarrollado en las máquinas, los reportes de producción diarios, la observación del proceso y toma de datos fue durante los meses de noviembre y diciembre y posterior a la mejora desde enero y febrero/Marzo, así mismo se pudo demostrar el comportamiento de las variables mediante los instrumentos que se aplicaron en una pre y post prueba, tales como formato de reportes de producción y formato de toma de tiempos. Las fichas almacenadas fueron enjuiciadas en composición con el programa Excel y Spss Statistics, según los resultados de los programas manejados se llegó a la conclusión de que la implementación del TPM mejora significativamente la eficacia, eficiencia y la productividad ha incrementado un 32%. Cabe mencionar que la implementación del TPM se aplicó en esta parte de la investigación dos de los pilares más fundamentales del TPM, el mantenimiento planificado y las mejoras enfocadas.

Palabras clave: TPM y Productividad.

ABSTRACT

The present investigation had like main aim establish of which way the application of the TPM in the process of conveyor of box will improve the productivity of the line 1 in the plant Backus and Johnson, Lambayeque Motupe; company that devotes to the preparation of industrial beer. The approach of the investigation was quantitative and of type applied, with a design cuasi experimental. The population and sample was of 53 days by the work developed in the machines, report them of daily production, the observation of the process and taking of data was during the months of November and December and back to the improvement from January and February/March, likewise could show the behaviour of the variables by means of the instruments that applied in a pre and post proof, such like format of report of production and format of taking of time. The index cards stored were enjuiciadas in composition with the program Excel and Spss Statistics, according to the results of the programs handled arrived to the conclusion that the implementation of the TPM improves significantly the efficiency, efficiency and the productivity has increased 32%. It fits to mention that the implementation of the TPM applied in this part of the investigation two of the most fundamental pillars of the TPM, the maintenance scheduled and the improvements focused.

Key words: TPM and productivity.

I. INTRODUCCIÓN

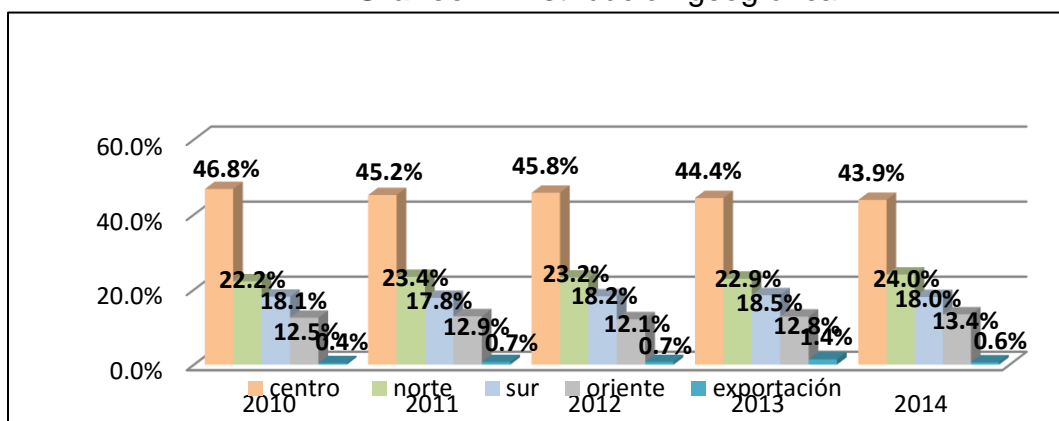
1.1 . Realidad Problemática

Nacional

Primordial comienzo del impulso financiero es el ascenso de la productividad, el cual se ha percibido agraciado por la globalización y los extraordinarios avances tecnológicos; algunas entidades aplican y fomentan métodos de trabajo más caracterizado como, análisis de procesos y su duración, que aporta a perfeccionar el empleo de recursos, además su disminución de costos y aumento de productividad. Lo cual, se enlaza dichas consecuencias y periodo que lleva adquirirlo, el periodo es un buen divisor, el cual es la compostura global y está afuera de la intervención humana. Cuanto pequeño sea el periodo en alcanzar el rendimiento esperado, aumentará la rentabilidad del sistema; se reflexiona como un empleo crecidamente intenso de recursos, donde se detalla mano de obra y los equipos, la cualidad del progreso de la productividad es esforzarse de modo más profundo, no más continúa. Además se tantea para auxiliar al estudio de la eficacia y la eficiencia, su comprobación puede impulsar el progreso de la actividad a veces de un 5% a un 10% (Martinez de Ita, 1996) sin ningún otro cambio organizativo o alteración.

La UCPBJ proporciona la cerveza en las tierras norte, centro y sur relatando con más de 180.000 lugares de venta; en el cual la zona centro es la que contiene más intervención geográfica 43,9%(UCPBJ, 2014). (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución geográfica



Fuente: UCPBJ, 2014

En general, se nota que en la región donde más se abastece la cerveza es en el centro, en donde en el año 2010 se obtuvo más participación de la población respecto a los años siguientes.

Para cuantiosas personas el empleo eficaz de los recursos puede expresar sencillamente el impulso de la tecnología y la organización, pero a menudo es más fundamental para la mejora de la productividad y aportar al progreso de los recursos humanos en un sentido más amplio. La productividad es el punto en el que los conocimientos técnicos, los intereses humanos, la tecnología, la gestión y el medio ambiente social y empresarial convergen. Ahora toda empresa debe extraer beneficio de cada componente en la organización para cambiarlo en una causa de productividad, donde cosechemos capacidades competidoras con diferentes empresas de similares particularidades. Tal motivo la organización precisa y domina labores desarrolladas para el beneficio de sus actividades comerciales, de tal modo que posibilite estimar de forma firme el empleo y función dichos recursos.

Regional

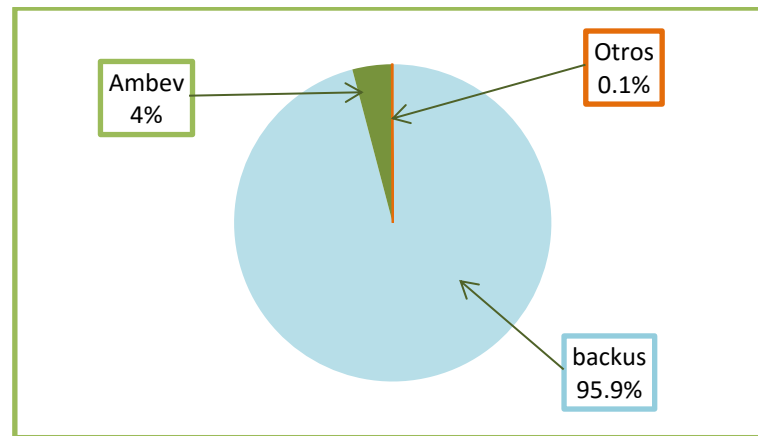
Las entidades que ofrecen como dinamismo importante la producción, embotellado, comercio y repartición de brebajes malteados, brebajes alcohólicos y gaseosas por ejemplo AMBEV PERÚ, AJE GROUP, BACKUS, han utilizado habilidades tácticas de métodos y duración obteniendo excelentes resultados. Tal motivo que la utilización de métodos y el buen manejo de los tiempos se concentran esencialmente en excluir procesos y actividades sobrantes cuando se realiza una labor.

Tabla N° 01: Principales marcas que compiten en mercado cervecero

EMPRESA	MARCAS
UCPBJ	Cristal, Pilsen Callao, Pilsen Trujillo, Pilsen Polar, Cusqueña, Cusqueña Malta, Barena, Arequipaña, San Juan, Backus Ice.
AMBEV	Brahma, Zenda, Lowenbrau, Budweiser, Corona, Stella Artois.
AJE GROUP	Franca, Club, Tres Cruces.

Fuente: UCPBJ, 2014

Gráfico N° 02: Participación promedio en el mercado.



Fuente: UCPBJ-CCR

En toda la colaboración de clientes de las marcas del Grupo Backus, éste se ha sostenido como cabecilla a nivel nacional con una asignación de clientes promedio durante el 2014 de 95.9%, según cifras de CCR. De esta forma, la Empresa incrementó su cuota de participación con respecto a lo registrado en periodos anteriores (95.0% en 2013).

UCPBJ S.A.A. Es una organización que tiene como objetivo principal seguir liderando en la industria cervecera en nuestro país, manteniendo el desarrollo sostenible e incrementando acciones que tengan deducciones financieras, climáticas y sindicales, incorporado a una actuación moralista y clara admite testificar su dependencia en el expectante.

Cabe indicar que la primicia en Backus es un cojinete valioso en el encargo y progreso del negocio, por lo cual las reformas y renovación efectuadas en su planta Motupe, consentirán acomodar los métodos hacia la perfección; para mejorar la disposición de los productos de su portafolio. Además, para optimizar la seguridad y circunstancias ergonómicas de las instrucciones; ser más adictos con el ambiente y alcanzar gran eficiencia en la gestión de los patrimonios.

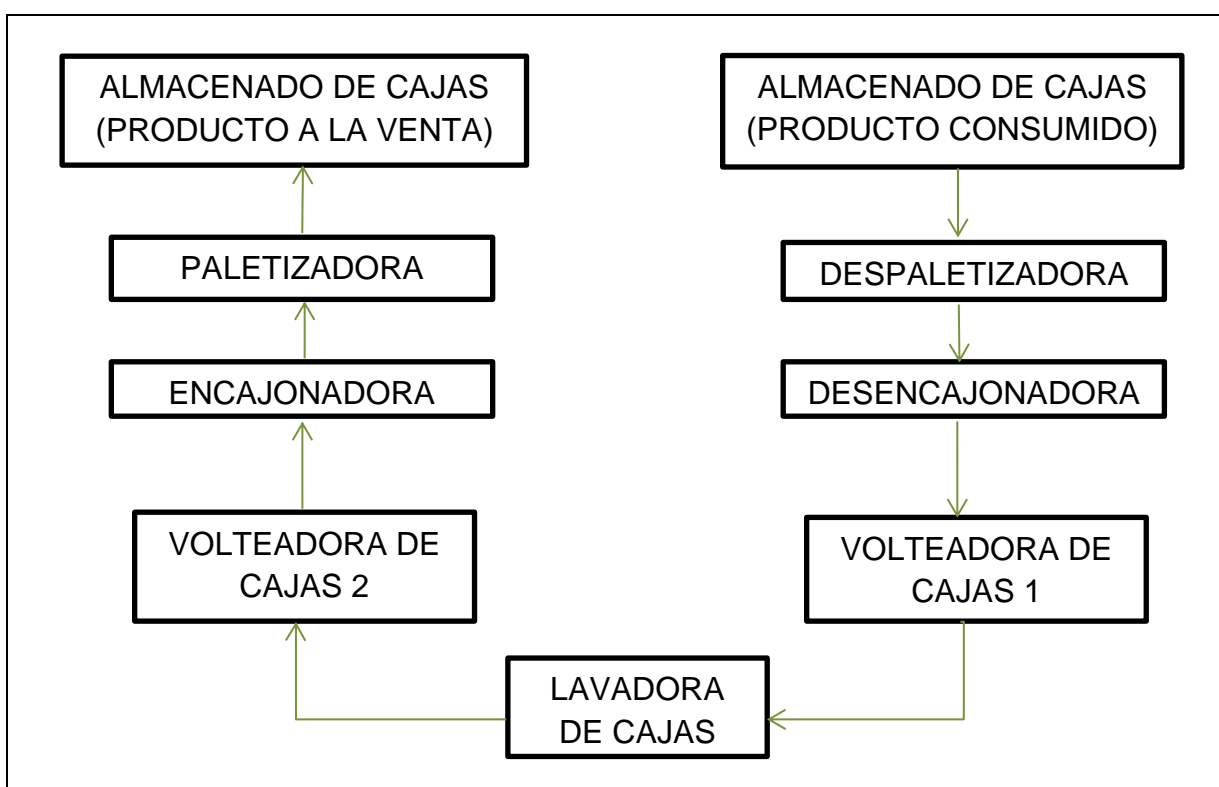
Su visión es ser la empresa más admirada del Perú, adquiriendo el crecimiento de

valor en la participación del mercado a través de sus portafolios y marcas siendo el empleado preferido manejando su modelo de gestión de calidad.

Local

Hoy en día la productividad en la línea 1 de la Planta Motupe se ve forzada a tener problemas en los transportadores de las cajas, lo cual dicho proceso empieza de la DEPALETIZADORA DE CAJAS, DESENCAJONADORA, LAVADORA DE CAJAS, VOLTEADORA DE CAJAS, ENCAJONADORA y la PALETIZADORA DE CAJAS.

Figura N° 01: Etapa de Proceso de Cajas

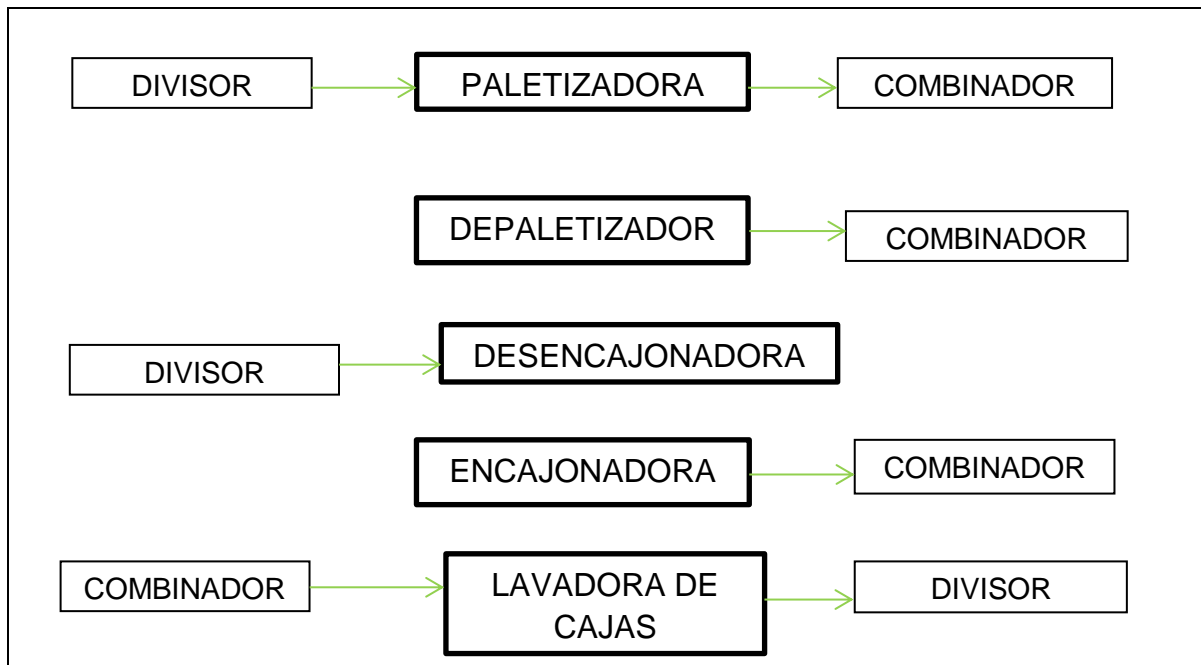


Fuente: Elaboración Propia

Originando cuellos de botella, mermas, paradas sobrantes (suciedad ocasionada desde la depaletizadora), combinador de polines desgastados provocado por la humedad (lubricante) además en muchas ocasiones el mismo operador ejecuta trabajos que están fuera de su conocimiento, reproceso (fatiga), algunos transportadores estas desgastados, los divisores están mal automatizados, falta de

mantenimiento en algunos procesos de cajas. Las causas que se logró analizar el porqué de las paradas de producción en la línea 1 eran a base de estos fallos ya mencionados.

Figura N° 02: Entradas y salidas de divisor y combinador en el proceso de transportadores de cajas



Fuente: Elaboración Propia

Para identificar el problema se realizaron los análisis de Pareto e Ishikawa, determinando los problemas y destacando el más distinguido que tiene la empresa Backus Y Johnson, Lambayeque Motupe.

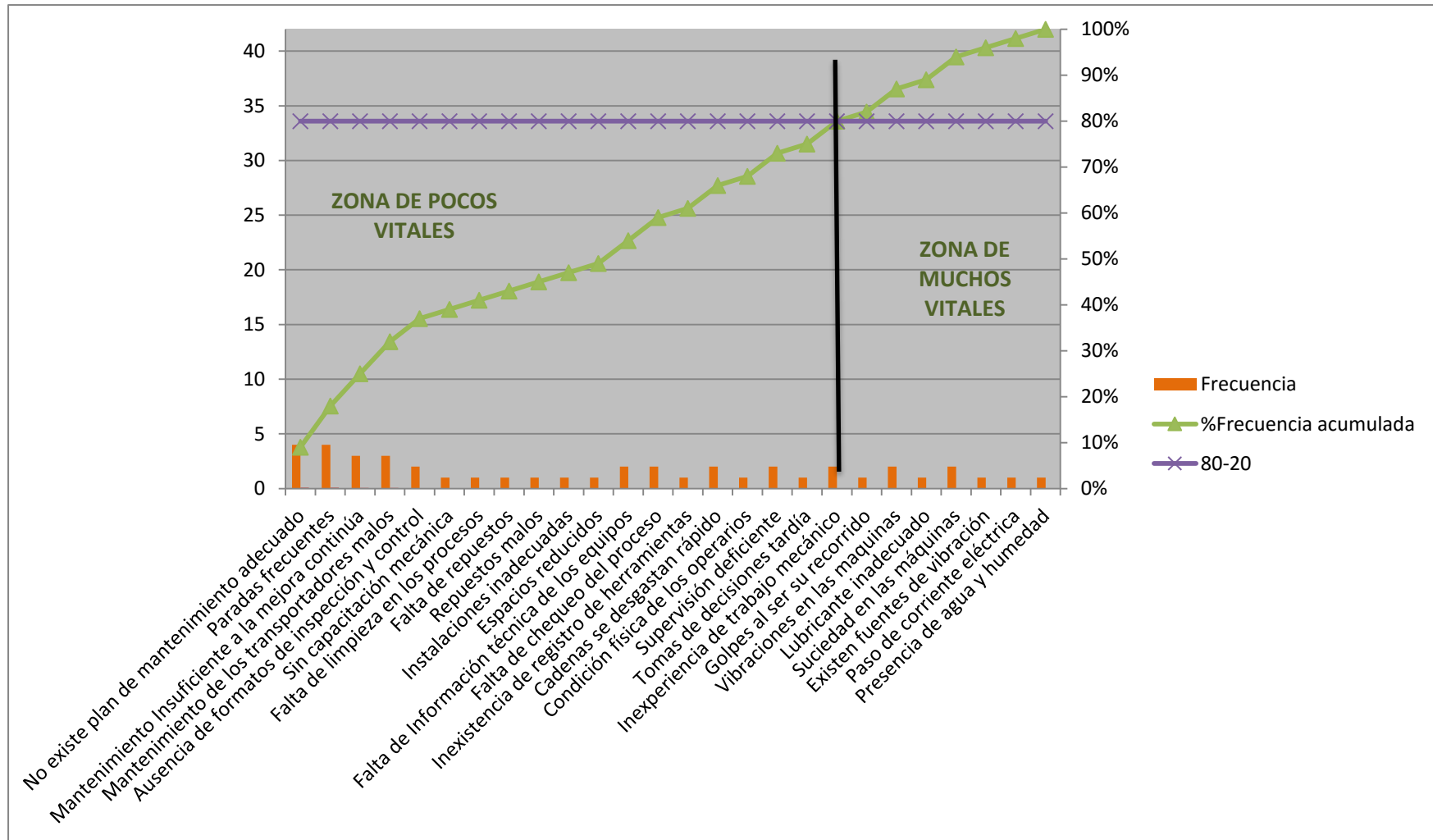
La colocación de Pareto es identificada y medida con una misma escala. Por lo general el 20% de las enumeraciones valuados personifican 80% o aumento del dinamismo general; lo cual en derivación esta práctica se sabe como la regla 80-20. (Benjamin W. Niebel, 1996. p. 19).

Tabla N° 02: Identificación de problemas de la línea 1 en los transportadores de cajas

Detalles del Problema	Frecuencia	%Frecuencia	%Frecuencia acumulada
No existe plan de mantenimiento adecuado	4	9%	9%
Paradas frecuentes	4	9%	18%
Mantenimiento Insuficiente a la mejora continúa	3	7%	25%
Mantenimiento de los transportadores malos	3	7%	32%
Ausencia de formatos de inspección y control	2	5%	37%
Sin capacitación mecánica	1	2%	39%
Falta de limpieza en los procesos	1	2%	41%
Falta de repuestos	1	2%	43%
Repuestos malos	1	2%	45%
Instalaciones inadecuadas	1	2%	47%
Espacios reducidos	1	2%	49%
Falta de Información técnica de los equipos	2	5%	54%
Falta de chequeo del proceso	2	5%	59%
Inexistencia de registro de herramientas	1	2%	61%
Cadenas se desgastan rápido	2	5%	66%
Condición física de los operarios	1	2%	68%
Supervisión deficiente	2	5%	73%
Tomas de decisiones tardía	1	2%	75%
Inexperiencia de trabajo mecánico	2	5%	80%
Golpes al ser su recorrido	1	2%	82%
Vibraciones en las maquinas	2	5%	87%
Lubricante inadecuado	1	2%	89%
Suciedad en las máquinas	2	5%	94%
Existen fuentes de vibración	1	2%	96%
Paso de corriente eléctrica	1	2%	98%
Presencia de agua y humedad	1	2%	100%
TOTAL	43		

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 03: Diagrama Pareto de la problemática de la empresa



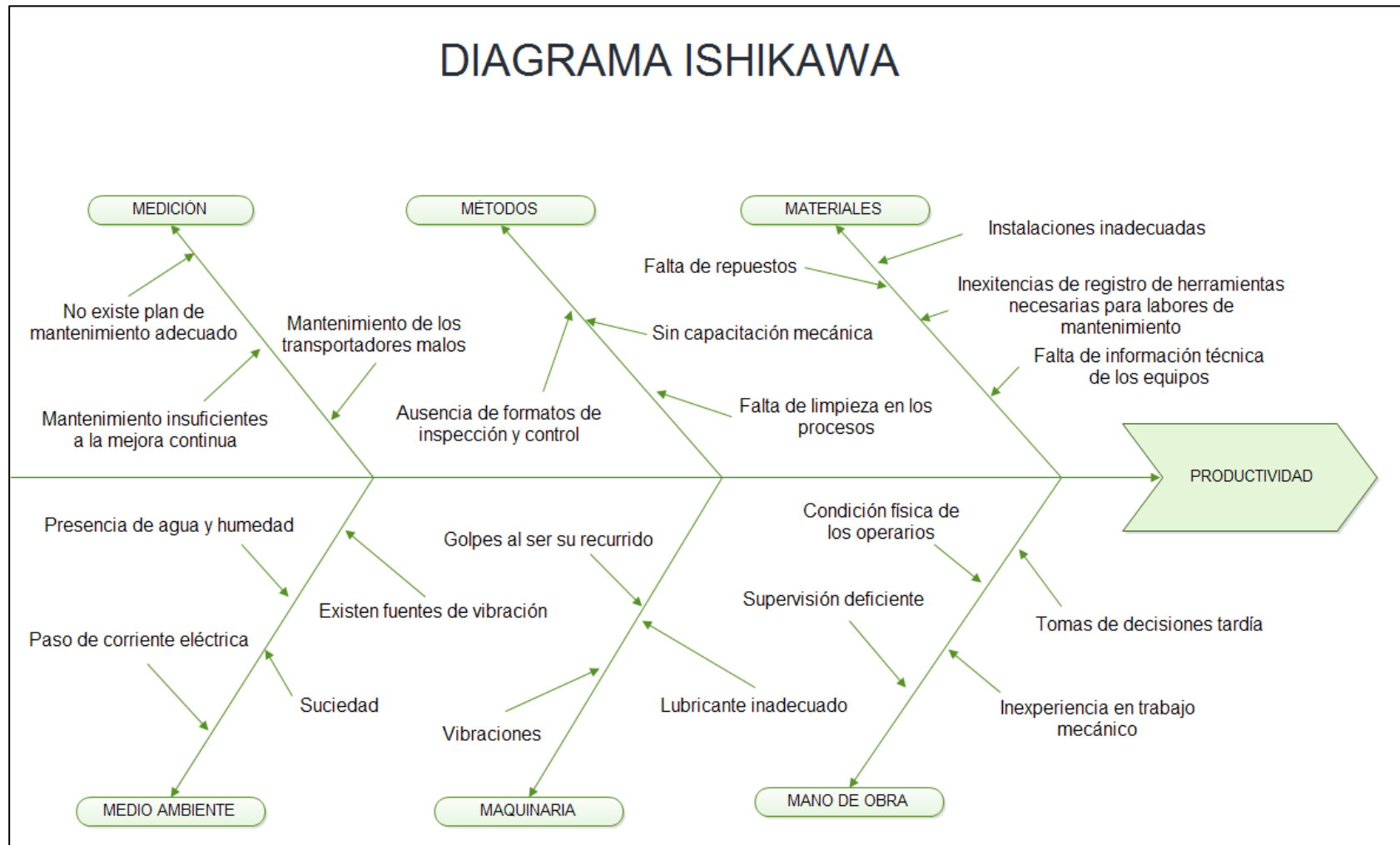
Fuente: Elaboración Propia

Del total de los seis factores que precisamos, solo dos de ellos enlazan el 80% para originar un disgusto en la producción.

Debido a los efectos dados en el diagrama de Pareto simplificamos que el mantenimiento para un operario no requiere de grandiosas ilustraciones para la operación del proceso productivo, si la optimización es exitosa, el operario podrá realizar más trabajo en menos tiempo posible. Para ello, es necesario realizar un estudio del proceso actual mejorando las condiciones del trabajo de los procesos, eliminando los encargos dificultosos y acrecentando la seguridad que consiste en mejorar los tiempos.

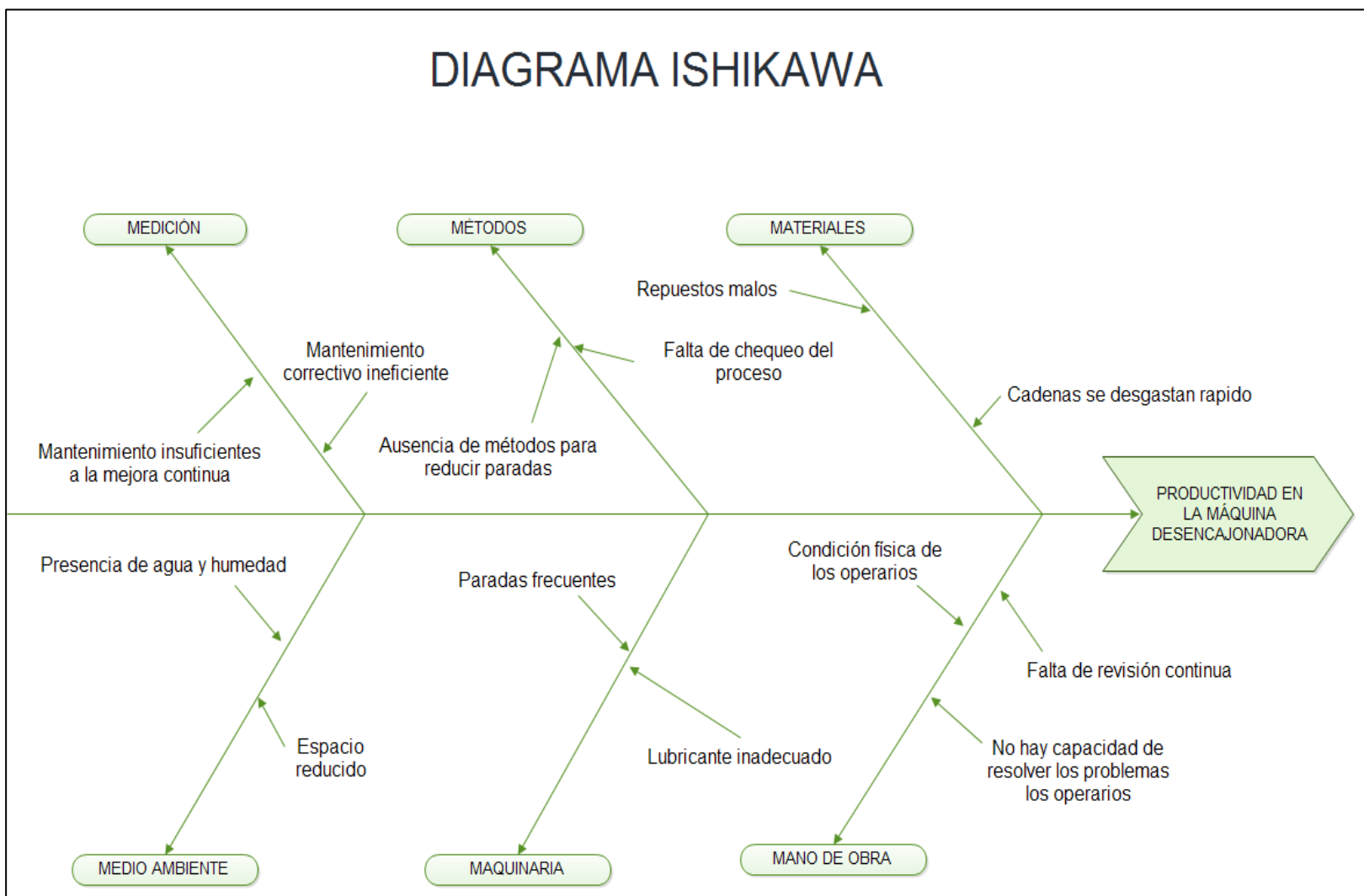
Un gran diagrama poseerá diversos rasantes de espina y solucionará un gran horizonte de la complicación y de los elementos que favorecen a su presencia. Posteriormente, los elementos se examinan de carácter detractado en requisitos de su factible tributo a cualquier dificultad. (Benjamin W. Niebel, 1996. p. 19).

Figura N° 03: Diagrama Ishikawa de la problemática en el proceso de transportadores de cajas



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 04: Diagrama Ishikawa de la problemática en una de las principales máquinas.



Fuente: Elaboración Propia

Con el estudio del TPM se busca descontar los paros para estos transportadores en los procesos donde se desarrolla el recorrido de las cajas, ya que examinaremos la mejor manera de realizar una actividad, demostrando por los métodos una mejor optimización en los procesos, así también mejorando la producción, comprimiendo los precios y renovando la calidad de los materiales. Además asegura que los sistemas trabajen en cualidades óptimas de operación, protegiendo muchos aspectos como la seguridad y el medio ambiente.

1.2 Trabajos previos

Internacionales

SUÁREZ Remache, Ángel Vinicio. Diseño del programa de mantenimiento productivo total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos en C.A ecuatoriana de cerámica. Tesis (Ingeniero en Administración Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, 2015.

El presente tesis trata que los altos niveles de productividad que se desean han anticipado a la empresa C.A Ecuatoriana de cerámica a mejorar la planificación del mantenimiento, ya que se ha estado trabajando bajo la presión de desarrollar actividades de tipo correctivo en el cual, se observó el escaso plan de mantenimiento correcto de los equipos, lo que ha significado pérdidas por improductividad de los equipos; y elevados costos por el mal manejo de distribución de recursos humanos, físicos y financieros.

El objetivo de la presente tesis es mejorar la realización de los métodos que se desenvuelven adentro de la compañía con la terminación de aumentar su producción, minimizar costos de producción por maquinaria en deficiente estado de funcionamiento y por ende paros no programados de producción, confiabilidad y eficiencia de la maquinaria y equipos. En diagnostico permito la información de la maquinaria y equipos ya que la línea de producción tiene un diseño del programa de mantenimiento planificado sustentado en los historiales de las máquinas si lo

tuvieren, de igual manera se tomó en cuenta la calidad de los insumos y las exigencias de trabajo a las que está expuesta la maquinaria para emitir las actividades, frecuencias y operaciones que tiene el programa. Por lo tanto se diseñaron planes de mantenimiento, de tal forma que los formatos de control.

En conclusión la presente tesis, minimizó las fallas frecuentes en la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación, además minimizó los paros no programados, así mejorando la eficiencia, la productividad y garantizando la seguridad operacional del personal que se encuentra a cargo de su operación y mantenimiento. Dicha tesis aporta un estudio de los fundamentos básicos para implementar un programa de mantenimiento en esta empresa, el cual se dictaron puntos acerca del mantenimiento para la maquinaria y equipo con que esta cuenta.

GALVÁN Trejo, Rosendo. Reducción de tiempos muertos en la máquina 103 en la empresa Aptar Querétaro S.A. de C.V. Tesis (Ingeniero en Mantenimiento Industrial). México: Universidad Tecnológica Querétaro, Facultad de Ingeniería, 2014.

Esta tesis trata que uno de los importantes problemas en la empresa radicaba la incorrección dependencia al mando de los tiempos improductivos. Lo cual resultaba en el deficiente mando del aparato, compuesto a la equivocación de mantenimiento correctivo, que solamente se remplazaban por diferentes.

La presente tesis tiene como objetivo la disminución de tiempos muertos en una máquina de inyección de plásticos Demag ergotech 5000-3300 por intermedio de la ejecución de sustentación preventiva a aparatos adyacentes, el cual intentó la transformación de un procedimiento de mantenimiento a los aparatos periféricos con la determinación de realizar y conseguir derivaciones.

La investigación concluye que la ejecución de un procedimiento de mantenimiento preventivo a la maquina reducirá los tiempos de paro, así también el mantenimiento correctivo se es con mejor eficacia. La presente investigación es pertinente porque es importante realizar un mantenimiento preventivo en las maquinas/procesos el cual producen tiempos de paro, dicha aplicación tratar de comprimir los tiempos muertos.

MONTOYA Delgado Ivan Guillermo, PARRA Romero Carlos Eduardo. Implementación del Total Productive Management (Tpm) como tecnología de gestión para el desarrollo de los procesos de Maquiavicola Ltda. Tesis (Administración de Negocios Internacionales). Colombia: Universidad del Rosario. Facultad de administración, 2010.

Esta tesis trata de examinar el proceso de progreso incesante y los patrocínios que se da como efecto de un sistema combinado de operaciones concretadas, que acceden a descartar bazofias de las áreas de producción y procedimientos.

La presente tesis tiene como objetivo acrecentar su capacidad en el mercado y extender la eficiencia en el avance de sus procesos.

La investigación concluye que los indicadores de gestión son instrumentos que aprueban medir, controlar e instituir evaluadas operaciones en la gestión de procesos. El cual, reconocen gestionar de carácter eficiente las proporciones de progreso que demuestran la relación a la actividad recomendable del TPM en la empresa. Esta tesis aporta que el TPM admite diversificar una formación en correlación a su competitividad durante la reducción de los costos.

GARZÓN Ana Paula. Diseño de propuestas para mejorar la productividad en una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo. Revista de Ingeniería. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello, 2010.

Según la presente tesis trata que la condición de baja productividad se evidencia en fallas recurrentes de los equipos que conforman la línea, en las variaciones significativas de los tiempos de montaje y desmontaje de un producto a otro, en la duración del proceso de puesta a punto de la línea y en el desaprovechamiento de los equipos al procesar productos que luego serán descartados. Con el fin de analizar todas las variables que intervienen en el sistema para realizar y analizar propuestas que mejoren la productividad de éste, identificando el impacto de cada una de ellas en la cantidad de cajas producidas en determinado momento.

La tesis tiene como objetivo reducir la ocurrencia de fallas de la línea en un 30% mediante la implementación de Mantenimiento Productivo Total (TPM), a partir de la medición de la eficiencia de sus equipos. Tomando la información completa de los equipos de la Línea seis para determinar cuáles de ellos ocasionan más tiempo perdido por falla en el periodo en estudio y poder seleccionar los equipos para realizar un análisis más exhaustivo.

En conclusión dicha tesis obtuvo la creación de un esquema para instaurar y corregir el proceso de modificación en la llenadora, acortando los residuos por transporte, y mermando los tiempos muertos del sistema, es así que se minimizó de un 30% hasta un 60%, ya que las etiquetadoras se encontraban en su estado de velocidad normal. La tesis aporta la implementación de las propuestas referentes al mantenimiento con dichas herramientas que permitan tener un sistema de información más confiable que facilite tomar decisiones con criterios respaldados con información valedera y es importante comunicar a los empleados la importancia que tienen el correcto funcionamiento de los equipos de acuerdo a las velocidades que se planifican y su impacto.

Nacional

FLORES Vásquez, Sandra Patricia. Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S.A. Cantera Flor de Nieve – Lurín. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2015.

La presente tesis trata que durante el mes no se ha logrado producir la cantidad necesaria ya se explota el equipo hasta el final, ocasionando así, las paradas no programadas para realizar los mantenimientos necesarios.

La presente investigación tiene como objetivo principal plantear una renovación en la planificación del mantenimiento realizado, mediante la elaboración de un método de

mantenimiento preventivo de los equipos, precisando la cantidad de horas necesarias para mantenimiento, los repuestos a usar y la cantidad. Y por ende, un análisis de costo de beneficio de la aplicación del TPM.

En conclusión dicha investigación mantiene que la productividad de la cantera Flor de Nieve mejoró con la aplicación del TPM de un 101,38 a 129,21 horas máquinas por m³ producido, además la cantidad de horas máquinas se aumentó de 11.97 a 17.07 horas máquinas con la aplicación del TPM. Por lo tanto en total se logró aumentar de 1608.05 m³ a 2172,32 m³ con la aplicación del TPM. Dicha tesis nos aporta que desarrollar un eficiente mantenimiento de los equipos mantiene en óptimas condiciones los equipos de la planta, logrando aumentar las horas efectivas de los equipos y por ende alcanzando una mejor producción diaria.

SALAS Maceda, Mario Daniel. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de prehilado e hilado de una fábrica textil. Proyecto de Investigación (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012.

Dicha tesis explica que las empresas buscan reducir los costos de producción debido a la globalización y alta competencia en el mercado, por ello las empresas optimizan sus recursos, con la finalidad de obtener efectos satisfechos, como acrecentamiento de sus comercios, extender la duración ventajosa de sus patrimonios y agrandar la reserva para dominio de sus equitativos indispensables.

La presente investigación tiene como objetivo principal extender la reserva de las máquinas e acrecentar la elaboración. Para alcanzar la ejecución de la sistemática TPM, se solicita que indivise la alineación el cual envuelva a efectuarlo. La metodología 5'S, accede constituir el sitio de encargo del jornalero. Continuo a esto conviene describir la habilidad de mantenimiento para encauzar sus ecuánimes eficaces a los ecuánimes necesarios.

En conclusión, dicha investigación aclara que los segmentos y elementos de las máquinas se desgastan ya que son utilizadas muy seguidas originando depreciación en la producción eficiente, aumentando los precios obrantes, en donde se busca que se cumplan las actividades de mantenimiento preventivo en el tiempo ya establecido, entre otros. Dicha tesis nos aporta que al implementarse la metodología TPM, todo el personal operativo y administrativo se compromete a valorar las actividades de mantenimiento con la finalidad de asegurar la disponibilidad de la máquina y aumentar la eficiencia.

REAÑO Villalobos, Raúl Ernesto. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, 2015.

La presente tesis trata de optimizar los indicadores de productividad, el cual accederá a asemejar los importantes impedimentos en el sistema.

La presente tesis tiene como objetivo de localizar los fallos efectivos y dar propulsión a la perfección en el proceso de pilado de arroz que admita una disposición superior en dicho proceso, por ende incrementar la calidad de los productos. Con el tratado se consigue patentizar las ausencias del proceso y transformar formuladas de reformas, el cual le brinda a la compañía procedencias competitivas.

En conclusión, dicha investigación contrastando se adquiere un acrecentamiento de la productividad del 59,95%. Por el cual involucra aumentó de S/.17, 53 kg/h a S/. 28,04 kg/h, originando 6 500 kg/h, con una eficiencia de 96,15 %. Dicha tesis aporta a ocuparse con una organización establecida en el progreso perpetuo, la ejecución de la 5S. Se frecuenta de alcanzar las circunstancias de encargo.

VASQUEZ Contreras, Luis Martin. Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de cajas porta-medidores de energía monofásicas en la industria

metálica Cerinsa E.I.R.L., aplicando el overall equipment effectiveness (OEE). Tesis (Ingeniero Industrial).Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014.

La presente tesis está orientada en acrecentar la producción, basándose en la propuesta del indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE), el cual es un indicador de mejoramiento de procesos.

El objetivo de la tesis es descartar desperdicios o acciones que no agregan valor al cliente, para así extender la productividad desde el puesto de horizonte de las máquinas industriales, ya sea aumentando la producción pero conservando los recursos utilizados o conservando la producción pero comprimiendo los recursos manejados.

Con respecto al diagnóstico de las máquinas industriales, se consiguió que presentemente en el proceso productivo se producen 11 cajas porta-medidores de energía por hora, además, se niveló que uno de los mayores problemas que se muestran en las máquinas industriales, se dan por una mala destitución (mano de obra), un insuficientemente rendimiento (máquinas) y una mala calidad (métodos de trabajo y ambiente) al instante de operar de las mismas.

En conclusión es trascendental que se analice primero la criticidad de las máquinas para obtener cuáles son las máquinas industriales que demuestran una mayor importancia en el proceso productivo, para que consecutivamente mediante el cálculo del indicador OEE (previamente teniendo bien identificado los paros planificados y no planificados dentro del proceso productivo), ratificar en conjunto cuáles son las máquinas industriales a las que se les debe poner un mayor énfasis dentro del proceso productivo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Tabla N° 03: Identificación de Variables

VARIABLE	DIMENSIONES
VI: TPM	MEJORAS ENFOCADAS
	MANTENIMIENTO PLANIFICADO
VD: PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA
	EFICACIA

Fuente: Elaboración Propia

1.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El TPM es la permanente mejora de la efectividad de equipo, con la involucración activa del operador. Hartmann (1987).

Para Marcio Cotrim (2005) expresa que el TPM radica en un planteamiento o métodos el cual extiende el provecho táctico con la cooperación de los operantes, habiendo perpetrado por los propios, faenas pequeñas, tal como la higiene, control, lubricaciones y reparaciones. (p.11).

El mantenimiento productivo total se forja alrededor del mantenimiento, el cual adquiere y resalta aspectos para mejorar las máquinas requiriendo la mano de obra del técnico. (L. Cuatrecasas y F. Torrell, 2010. p.29)

1.3.1.1. Principios Fundamentales del TPM

L. Cuatrecasas y F. Torrell (2010), expresa que el TPM tiene principios fundamentales. (p.32).

Participación del personal, admite atestiguar la adquisición de la meta.

Firmamento de cultura colectiva, elaboración de desarrollar la actividad en óptimos resultados en la producción, aparatos y maquinarias.

Creación de un sistema de gestión suministra la expulsión de las pérdidas.

Ajuste del mantenimiento preventivo, lograr la meta de cero pérdidas.

Cuidado de los sistemas de gestión, exteriores de la producción, envolviendo desarrollo y diseño y ventas.

Figura N° 05: Otros aspectos del TPM

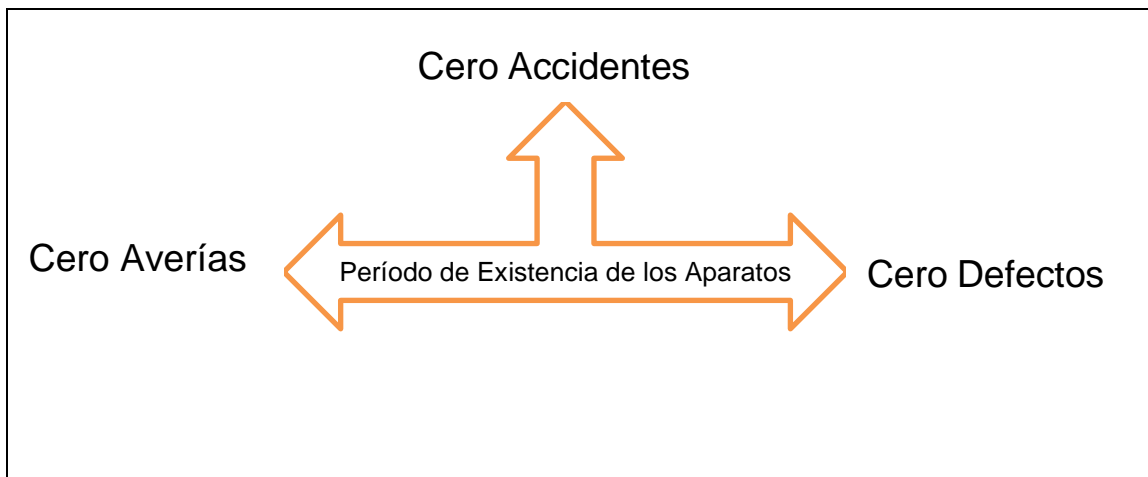
Cooperación Total del Personal	-Compromiso en equipo. -Ordenación a progreso de proceso.
Eficacia Total	-Grande ventaja de aparatos -Grande renta financiera
Sistema Integral de Gestión de Mantenimiento	-Bosquejo vigoroso y enderezado forjando comprensible a sostenimiento. -Manutención punitiva enérgica: búsquedas, repuestos y archivos.
TOTAL	COOPERACIÓN + EFICIENCIA + GESTIÓN

Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

Además, el TPM ha retraído concepciones tocados con el mantenimiento basado en el tiempo que frecuenta de proyectar las acciones de mantenimiento del aparato de

carácter corriente, en tanto que el mantenimiento basado en las condiciones alterna a proyectar la inspección a ejercitar en el aparato y sus fragmentos. (p.34).

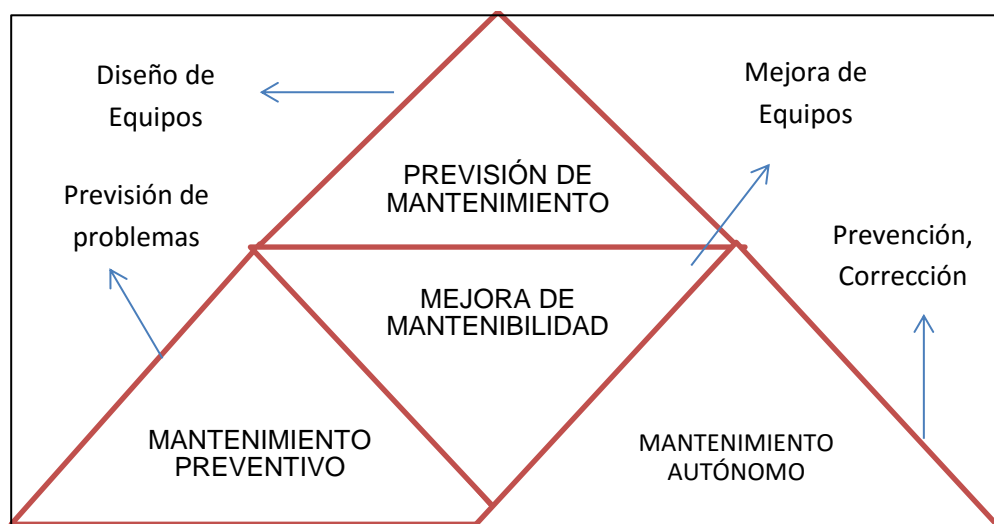
Figura N° 06: Mejoras en el periodo de existencia de los aparatos



Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

1.3.1.2. Características del TPM

Figura N° 07: Característica del TPM

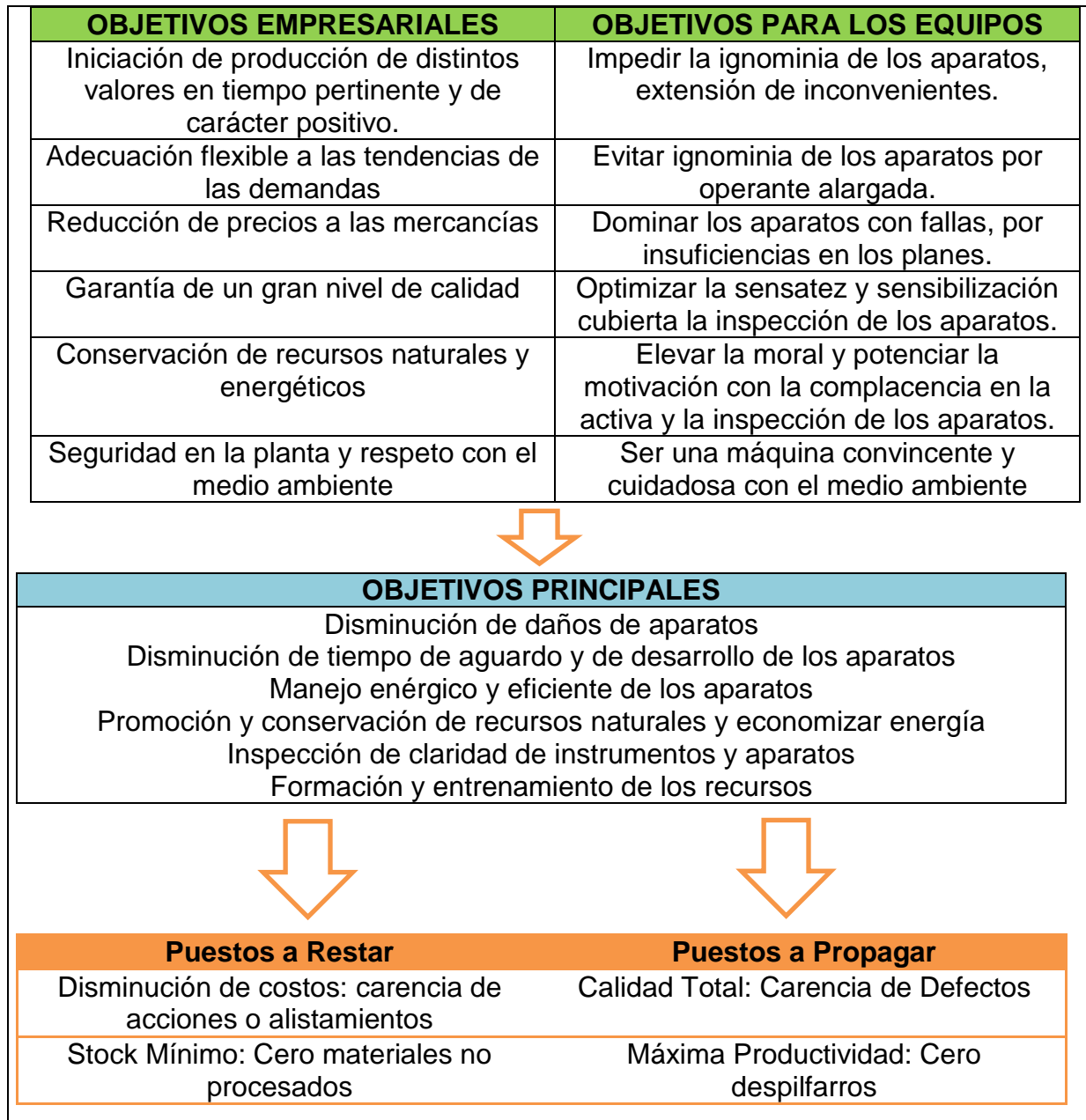


Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

1.3.1.3. Objetivos del TPM

Es importante saber objetivos empresariales y los objetivos de cada equipo a laborar en dicha planta. Por tanto, detallamos los objetivos del TPM, demostrando los puntos a maximizar y los puntos a minimizar. (p.32).

Figura N° 08: Objetivo del TPM



Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

1.3.1.4. Beneficios del TPM

Según Nakajima Seiichi, Introducción al TPM (1991) hay beneficios que llevan que la aplicación del TPM tenga más rigor en su elaboración. (p.12)

Organizativos

- Incremento de eficacia de la situación de labor.
- Excelente inspección de los ordenamientos.
- Innovación del conocimiento responsable, orden y sometimiento por las reglas.

Seguridad

- Corregir las circunstancias ambientales.
- Aumento del volúmen de caracterización de problemas viables y de averiguación de tareas reformatorias.
- Excluir absolutamente los orígenes de contaminación.

Productividad

- Descartar mermas que perturban la productividad.
- Incremento de la fiabilidad y disponibilidad de aparatos.
- Disminución de los precios de mantenimiento.
- Progreso de la tecnología de la compañía.

1.3.1.5. Pilares del TPM

Según Nakajima Seiichi (1991) para reconocer ciertas formas en cómo llevar una mejor con la ejecución del TPM es importante conocer los pilares. (p.11)

Pilar 1: Mejoras Enfocadas o Específicas

Mejoras Enfocadas contiene las acciones que rebuscan extender la eficacia global del equipo. Este pilar esta enlazado a tomar magnitudes y apreciaciones metódicas y perennes, el cual el equipo efectúa una técnica de operación correctamente esmerado para embestir a las grandiosas pérdidas del TPM. (p.13)

Paradas Proyectadas, derrochado para desarrollar mantenimiento predicho.

Contrates de la Producción, la soltura o los cambalaches acaecidos en el método de la fabricación.

Defecto del Proceso, el aparato desperdicia imprevistamente su desempeño.

Defecto de los Equipos, frenadas íntegras.

Pérdidas de Producción Normales, frenadas o recambios de utensilios.

Pérdidas de Producción Anormales, frenadas por anomalías.

Daños De Calidad, artículos no transigidos.

Reprocesamiento y Retrabajo, artículos incorrectos.

Pilar 2: Mantenimiento Autónomo

Los obradores se aseguran por el mantenimiento de práctica habitual en acciones que impidan el daño reforzado, inspeccionando la contaminación, verificando la higiene del aparato, ajustes y el engrase, que auxilien en el progreso en la extensión del ciclo de vida del equipo. (p.16).

Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado

El plan de este pilar reside en la parvedad de prosperar paulatinamente cerca de la exploración del límite "cero averías". (p.17).

-Se ejerce en cuantiosas compañías en donde se limita a ciertas cosas:

-Se fructifica la parada de un equipo para formar indiviso lo ineludible en la máquina.

-Se aprovechan técnicas de mantenimiento preventivo a aparatos que ostentan un profundo desperfecto acopiado.

Pilar 4: Educación y Entrenamiento

Acrecienta destrezas de participantes, para descubrir un agudo nivel de estimulación, de cooperación, de engreimiento competitivo y por ende de la prosperidad de la eficacia en la compañía. Este pilar es la pata del esquema de TPM, proveyendo la persistencia del transcurso de progreso. (p.17).

Es esencial que se dirija el entrenamiento ineludible, capacitándolos en cualesquiera de elementos primordiales. (p.18).

Pilar 5: Mantenimiento Temprano

Indaga a renovar la técnica de los equipos, el contenido de resistencia y ejercicio separado de laudos, son componentes enormemente opinantes. Procede mientras la planificación y obra de los aparatos. Para su impulso se manejan técnicas de gestión de información cubierta el movimiento de los equipos actuales. (p.19).

Pilar 6: Mantenimiento de Calidad

Instaurar las situaciones del aparato en un sitio en el cual haya "cero defectos" es realizable, el cual indagan confrontar y arquear las circunstancias "cero defectos" normalmente, con la esencia de proveer la maniobra de los aparatos en el entorno en el cual no se formen deterioros de eficacia. (p.19).

Pilar 7: Mantenimiento Administrativo

Sujetar las pérdidas que originan en el encargo dócil de las oficinas. Refuerza a impedir mermas de investigación, coherencia, regularidad de la investigación, etc. (p.20).

Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Intención de establecer un sistema de gestión total de seguridad. Favorece elocuentemente a notificar riesgos que tomarían inquietar la rectitud de las personas y efectos nocivos al medio ambiente. (p.20).

1.3.1.6. Implementación de un programa TPM

L. Cuatrecasas y F. Torrell (2010) afirma que el objetivo fundamental es la elaboración del enorme beneficio o aforismo eficiencia global. (p.45).

Figura N° 09: Implementación del TPM

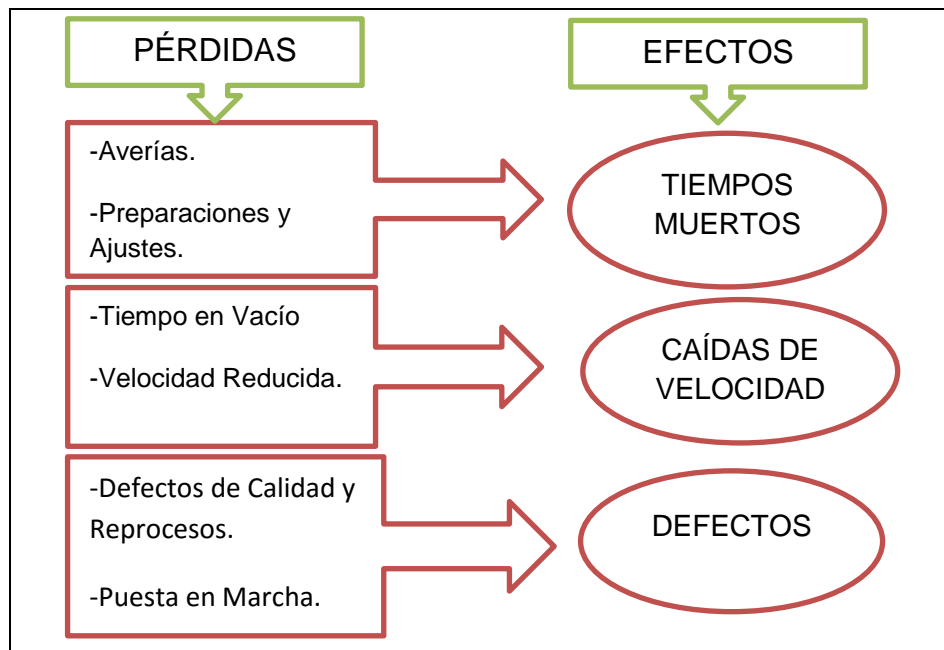
FASE	ETAPA
PREPARACIÓN	Providencia de usar el TPM
	Indagación sobre TPM
	Técnica de progreso del TPM
INTRODUCCIÓN	Carácter sensato del TPM
IMPLANTACIÓN	Optimizar la efectividad del equipo
	Progreso de un esquema de Mantenimiento Autónomo
	Progreso de un esquema de mantenimiento Planificado
	Procesión para enaltecer volúmenes de operación y mantenimiento
CONSOLIDACIÓN	Fortalecimiento del TPM y estimación de objetivos

Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

Las Seis Grandes Pérdidas

Es alcanzar que éstos manejen de carácter más eficaz los equipos durante un tiempo disponible. (L. Cuatrecasas y F. Torrell. 2010, p.63).

Figura N° 10: Pérdidas en función de los Efectos



Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I, Barcelona 2010.

Pérdidas por Averías

Comprime la producción originadas por mercancías incompletas. Los daños accidentales, fallos imprevistos, radicales o impensados del aparato, son regularmente precaves y posibles de increpar. (p.66)

Pérdidas de Preparación y Ajustes

Cuando acaba la producción de una unidad, el aparato se concierta para fijar los avisos de un diferente producto, se originan pérdidas mientras la elaboración y arreglo, al surgir tiempos improductivos y productos malos como derivación del regateo. (p.69).

Tiempo Vacío

Se obstaculiza en el cual la máquina está ociosa. Ocurre que cualquier segmento encierre una porción de un factor, ocasionando pereza en el aparato. (p.73).

Pérdidas de Velocidad Reducida

Relatan a la discrepancia del diseño del equipo y ejecutiva. (p.82).

Defectos de Calidad y Reproceso de Trabajos

Producidas por la deficiente actividad del aparato de producción. (p.66)

Pérdidas de Puesta en Marcha

Son pérdidas de interés que se originan en la etapa inicial de producción, a partir del arranque hasta la estabilización del equipo. Este paradigma de pérdidas está latente, y la emergencia de excluirlas es a minúsculo dificultada, que las que admite como ineludibles. (p.85).

1.3.1.7. Indicadores del TPM

Según Nakajima Seiichi (1991) hay indicadores que muestran un rendimiento mientras va funcionando cada equipo. (p.23).

Efectividad Global Del Equipo (Overall Equipment Effectiveness)

Ajusta la utilidad del aparato durante su funcionamiento. Pauta las pérdidas serias de los aparatos. Dicho indicador verosíblemente es significativo para saber de buena tinta el nivel de idoneidad de una industria. (p.24).

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad de Tiempo} \times \text{Índice de Funcionamiento} \times \text{Índice de Calidad}$$

Ecuación 01: Fórmula de OEE

Disponibilidad del Tiempo: explícito en ocupación del tiempo aprovechable y tiempo de fardo y sostén, concurriendo en duraciones.

$$\text{Disponibilidad} = \left(\frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo de funcionamiento}} \right)$$

Ecuación 02: Fórmula de Disponibilidad

Índice de Funcionamiento: Pronuncia la merma de velocidad en el aparato en correlación al designio único. En donde el aparato tarda en empapelar un fragmento de producto.

$$Eficiencia = \left(\frac{Velocidad\ operación}{Velocidad\ estándar} \right)$$

Ecuación 03: Fórmula de Índice de Funcionamiento

Índices de Calidad: Simboliza la proporción de caritativos segmentos originados mientras el aparato estaba en acción.

$$Tasa\ de\ Calidad = \left(\frac{N^{\circ}\ productos\ de\ calidad}{Total\ productos\ fabricados} \right)$$

Ecuación 04: Fórmula de Índice de Calidad

1.3.2. Variable Dependiente: Productividad

El impulso trascendental para aprovechar la productividad en una compañía es buscando las engendras que la hacen menos eficientes y en una sucesión reconocidas instaurar las plataformas para maximizarla. (García, 2005).

Cruelles (2012) La productividad concurre un registro que se vincula con la fabricación operada y la suma de componentes o materiales desarrollados en lograrlos. (p. 10).

García (2011) precisa que tiene la finalidad de la conexión de los servicios o bienes alcanzados y los materiales que estuvieron manejados o las diligencias de la producción el cual se emplearon (p. 17).

David Bain (1990), enuncia que los primordiales favores de un gran acrecentamiento de la productividad son poderío administrativo: es viable originar más, aprovechando los iguales o mínimos recursos. La expectante empanada económica consigue

forjarse más magno optimizando la productividad, en donde a cada individuo de nosotros nos andará un tramo más magno del mismo. (p.4).

Para Gutiérrez (2010) detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones reflexionando con los requerimientos manejados para componerlo. La productividad alcanza ser disposición. (p. 21).

$$Productividad = \left(\frac{Producción}{Insumos} \right)$$

Ecuación 05: Fórmula de Productividad 1

$$Productividad = \left(\frac{Resultados\logrados}{Recursos\empleados} \right)$$

Ecuación 06: Fórmula de Productividad 2

1.3.2.1. Factores de Productividad

Para García (1992) expresa que la productividad es primordialmente una herramienta semejante. Asume gran jerarquía en lo acertado al ascenso de los allanes de vida del personal envuelto, el cual es el elemento definitivo de la competitividad, la productividad es ocuparse más talentosamente, no ocuparse en carácter más perduro. (p.23).

Son variados los factores que comprueban la productividad en una compañía. El cual se catalogan en dos grandiosos conjuntos:

- Factores internos.
- Factores externos.

A su vez, los factores internos se pueden catalogar en factores duros y factores blandos. Los factores duros o difícilmente modificables más importantes son:

- Los productos.
- La planta y equipos.
- La tecnología.
- Las materias primas.
- La energía disponible.

Los principales factores blandos, que son más flexibles son:

- El personal.
- La organización y sistemas.
- Los métodos de trabajo.
- Los tipos de dirección y control.

Los factores externos son de incomparable idiosincrasia, el compromiso con su correlación con el medio cultural o financiero, son:

- Requerimientos oriundos.
- Conciertos ordenados.
- Bolsa Mundial.
- Regímenes de gestión legal.
- Instalaciones generales.

1.3.2.2. Utilización de la Productividad

Productividad de materia prima

$$PMP = \left(\frac{MP}{Salida} \right)$$

Ecuación 07: Productividad de Materia Prima

Productividad del recurso humano

$$PMO = \left(\frac{\text{producción actual}}{n^{\circ} \text{ de operarios}} \right)$$

Ecuación 08: Productividad de Recurso Humano

Productividad económica

$$P_{capital} = \left(\frac{\text{producción actual}}{\text{Inversión en materiales}} \right)$$

Ecuación 09: Productividad Económica

1.3.2.3. Indicadores Importantes de la productividad

Capacidad

Rojas (1996), representación de unidades que una ordenación puede encargarse, recoger, recopilar o promover en un rotundo ciclo de tiempo. (p. 37)

Capacidad proyectada: se consigue en un ciclo de período rotundo en ambientes correctos.

Capacidad efectiva: adquiere una compañía según su composición de productos, técnicas de clasificación, sostenimiento y patrones de calidad.

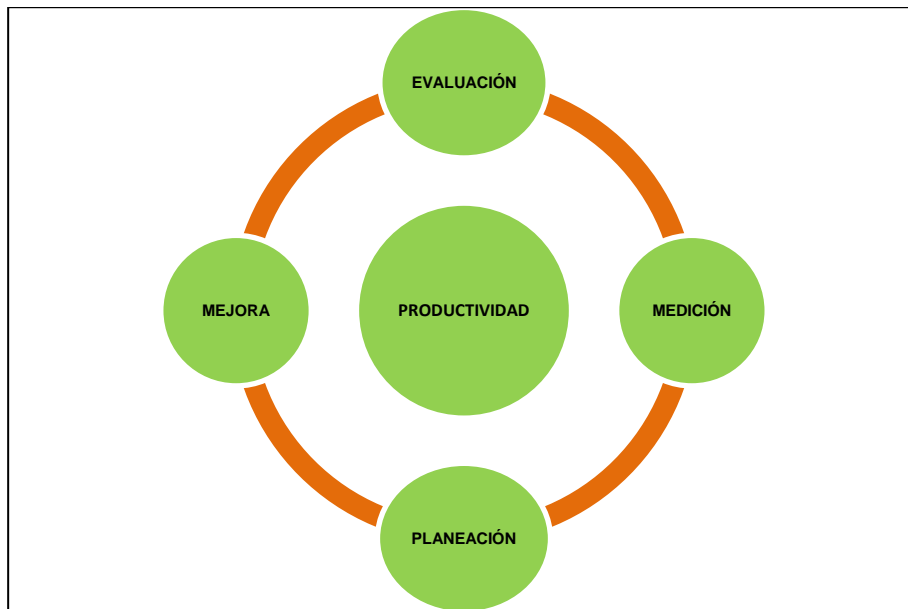
Capacidad manipulada: son las condiciones operantes.

Capacidad ociosa: contradicción entre la capacidad efectiva y la manipulada.

1.3.2.4. Ciclo de la Productividad

El concepto de ciclo de la productividad nos detalla que debe ser anticipado por la medición, la evaluación, la planeación y una mejora en la misma. Este ciclo expresa la naturaleza del proceso de la productividad, el cual es un programa continuo. (OIT.Gestión de la productividad, 1989).

Figura N° 11: Ciclo de la Productividad



Fuente: Oficina Internacional del Trabajo. Gestión de la productividad. 1° ed.Suiza, Ginebra, 1989

1.3.2.5. Eficiencia

Esta dado con el manejo considerado de los requerimientos servibles. Se consigue concretar interviniendo la formula $E=P/R$, el cual P es el producto de la utilidad y R los requerimientos absorbidos. (Idalberto, Introduccion a la Teoria General de la Administración, 2004). (p.32).

Chiavenato (1999), está orientada hacia la exploración de la excelente cualidad de forjar o establecer las labores con la terminación que los recursos manejen de la manera razonada. El cual apunta que es forjar las formas apropiadas con los inapreciables patrimonios. (p. 43)

$$Eficiencia = \left(\frac{producción\ real}{Capacidad\ efectiva} \right)$$

Ecuación 10: Fórmula de Eficiencia

$$\%Eficiencia = \left(\frac{Capacidad\ usada}{Capacidad\ disponible} \right) \times 100$$

Ecuación 11: Fórmula de % de Eficiencia

1.3.2.6. Eficacia

Determinada con la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadas. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto". (Reinaldo O. Da Silva, 2002). (p. 27)

$$\%Eficacia = \left(\frac{producción\ real}{producción\ programada} \right) \times 100$$

Ecuación 12: Fórmula de % de Eficacia

1.3.2.7. Mantenimiento de Productividad

Comprende los registros y servicios habituales para proteger las infraestructuras en un período óptimo. Nace la insuficiencia de conocer que pretende un servicio o cuando es factible que fracase. (Heizer, 2007).

$$N^{\circ}\ esperado\ de\ fallos = Numero\ de\ fallos\ x\ frecuencia$$

Ecuación 13: Fórmula de N° de fallas

$$Frecuencia = \left(\frac{N^{\circ}\ de\ meses.\ días.\ horas}{Total\ de\ meses.\ días.\ horas} \right) \times 100$$

Ecuación 14: Fórmula de Frecuencia

1.4. Marco Conceptual

Eficacia, el talento de conseguir el resultado que se apetece o se estancia.

Eficiencia, el talento de obtener un resultado determinado.

Procesos, conjunto que verifica rutinas en la estructura de una entidad.

Productividad, el valor de ventaja con que se manejan los recursos servibles para conseguir metas.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017?

1.5.2. Problema específico

¿De qué manera la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017?

¿De qué manera la aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017?

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Económica

La vigente investigación favorecerá a maximizar su productividad mediante una buena reducción de tiempos improductivos en el proceso de las cajas de cerveza, lo cual permitirá que se reduzcan tiempos o paradas en cada operación que se efectúa en línea, diariamente hay paradas ya sea 1 o más veces por los cuales ejerce los transportadores de cajas, si una máquina se detiene, toda la producción deja de

funcionar, por minuto se deja de producir 1470 botellas (UCPJB, 2014). Por lo tanto, proporcionado la aplicación del TPM aumentaremos el déficit de fallas, mantendremos resultados a cada momento y obtendremos un alza sin problemas en los procesos.

1.6.2. Justificación Social

La investigación impulsará dar a conocer al trabajador lo brillante del TPM para mejorar proceso de transportadores de cajas de cualquier entidad ya sea grande o pequeña, de esta manera mejorando las condiciones de trabajo, disminuyendo la fatiga, y enriqueciendo los procesos de producción y así puedan desempeñarse de la manera correcta en la reducción de tiempos, reducción de costos, entre otros; brindando un servicio de calidad en los que todos hayamos alcanzado con el objetivo.

1.6.3. Justificación Tecnológica

La fuente metodológica de esta investigación es que a futuro haya un cambio tecnológico en el proceso de transportador de cajas, mediante la aplicación y el estudio del TPM, reduciendo operaciones y tiempos que ejercen en el proceso en el cual se desarrollan acciones sobradas para así renovar la productividad en los transportadores de cajas. Tal motivo, permite desarrollar una herramienta en que se registra el índice de acciones ejecutadas por proceso de cajas y su retorno, Además conocer el tiempo de cada proceso producido, lo importante es demostrar eficiencia.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Establecer de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar de qué manera la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Determinar de qué manera la aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La aplicación del TPM en el proceso transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

1.7.2. Hipótesis específicas

La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

La aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

2.1.1. Tipo de Estudio

Valderrama (2013), sustenta que un tipo de estudio es aplicada cuando la exploración es supositorio; cuyo objetivo específico es emplear teorías efectivas a la elaboración de reglas e instrucciones especializados, el cual inspeccionar circunstancias o técnicas del entorno” (p. 39).

El presente proyecto es el de una investigación aplicada, ya que busca aplicar teorías existentes a procesos industriales el cual se enfoca en la solución del problema real.

2.1.2. Diseño de Investigación

Según Hernández S. (2010), la investigación cuasi – experimental tienen el mismo propósito que los experimentales, lo cual prueba la existencia de una relación casual que se ajusta a uno y otro en la variable dependiente, inmediatamente a uno de ellos se le emplea el procedimiento experimental y el diferente persigue con las labores o acciones habituales.

Modalidad:

Diseño de pre prueba – post prueba con un solo grupo.

G: O1 – X – O2

Ecuación 15: Fórmula de Cuasi Experimental

Donde:

O1: Pre - experimental

X: Tratamiento

O2: Post – experimental

La presente investigación es cuasi-experimental, en el que su inicial ordenación,

solicita de un conjunto de procedimiento y un conjunto de inspección. Se empleará una prepueba para observar las deducciones antes del procedimiento experimental y una posprueba, después del procedimiento experimental, para observar las variaciones.

2.1.3. Nivel de Investigación

Citando a Valderrama (2013), manifiesta el nivel de investigación explicativo, porque explica los resultados de las variables en función de una pre-prueba y una post-prueba.

Dicho proyecto es explicativa, el cual indaga declarar la cuestionable por intermedio de la correlación causa-efecto. El cual declarar por qué se proveen las diferenciaciones de variable dependiente y situaciones se surge.

2.1.4. Método de la Investigación

Citando a Valderrama (2013), mantiene el hipotético deductivo, pieza de la verificación, crea hipótesis, deriva las consecuencias de las hipótesis y posteriormente disiente las hipótesis.

Así mismo, en la investigación se ha sometido los datos de las variables bajo los cuatro procedimientos fundamentales del método hipotético deductivo.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Definición conceptual de las variables

Variable Independiente (VI): TPM

Para Marcio Cotrim (2005) expresa que el TPM radica en un planteamiento o métodos el cual extiende el provecho táctico con la cooperación de los operantes, habiendo perpetrado por los propios, faenas pequeñas, tal como la higiene, control, lubricaciones y reparaciones. (p.11).

Variable Dependiente (VD): Productividad

Para Gutiérrez (2010) detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones reflexionando con los requerimientos manejados para componerlo. (p. 21).

2.2.2. Definición conceptual de dimensiones**Mejoras Enfocadas:**

Nakajima Seiichi (1991), Mejoras Enfocadas contiene las acciones que rebuscan extender la eficacia global del equipo. Este pilar esta enlazado a tomar magnitudes y apreciaciones metódicas y perennes, el cual el equipo efectúa una técnica de operación correctamente esmerado para embestir a las grandiosas pérdidas del TPM. (p.13)

Mantenimiento Planificado:

Nakajima Seiichi (1991), El plan de este pilar reside en la parvedad de prosperar paulatinamente cerca de la exploración del límite "cero averías". (p.17).

Eficiencia:

Esta dado con el manejo considerado de los requerimientos servibles. Se consigue concretar interviniendo la formula $E=P/R$, el cual P es el producto de la utilidad y R los requerimientos absorbidos. (Idalberto, Introduccion a la Teoria General de la Administración, 2004). (p.32).

Eficacia:

Determinada con la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadass. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto". (Reinaldo O. Da Silva, 2002). (p. 27).

Tabla N° 04: Operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
VI: TPM	Marcio Cotrim (2005) El TPM acata el contenido de saber perenemente el momento del aparato para advertir y obviar fallas, manipulando métodos del control para establecer el momento del aparato mientras esté operando. (p.12)	Es de sistematizar la gestión de los aparatos que coronan los procesos productivos, de carácter que puedan optimizase el beneficio del equipo y la productiva.	Mejoras Enfocadas	<p>Tiempo medio entre fallos</p> $\left(\frac{N^{\circ} \text{ de paradas breves}}{\text{Tiempo de trabajo}} \right)$ <p>Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell.</p>	Razón
			Mantenimiento Planificado	<p>Mantenimiento Preventivo</p> $\left(\frac{\text{Total de trabajos de Mtto. Preventivo}}{\text{Total trabajos MP}} \right) \times 100$ <p>Fuente: L.Cuatrecasas, F. Torrell.</p>	Razón
VD. Productividad	Para Gutiérrez (2010) detalla que la productividad se efectúa con las ventajas en un proceso o sistema, el cual aumenta a obtener destacadas derivaciones. (p. 21).	La productividad es el vínculo de la producción adquirida en oficio de los recursos manejados.	Eficiencia	<p>Uso de Recursos</p> $\left(\frac{\text{Total n}^{\circ} \text{ de horas efectivas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de horas Totales}} \right)$ <p>Fuente: Chiavenato</p>	Razón
			Eficacia	<p>Cumplimiento de metas</p> $\left(\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}} \right)$ <p>Fuente: Reinaldo O. Da Silva</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Valderrama (2013) dice que es el ligado del total de la orden de variable. El cual expresa, el acumulado de valores en donde la variable ocupa unidades que conceden el universo. (p.183)

Por lo tanto, la población de esta investigación comprende el análisis de la producción de cajas llenas durante 53 días por el trabajo desarrollado en las máquinas en el proceso de transportadores de cajas de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe.

Muestra

Valderrama (2013) expresa que es una parte del montón característico de un universo o población. Es característico, porque manifiesta sinceramente las particularidades de la población. (p. 184).

El presente proyecto es de tipo censo, lo cual dicha muestra es paralelo que la población , por tal motivo considero 53 días en el análisis de la producción de cajas llenas en los trabajos desarrollados en las máquinas en el proceso de transportadores de cajas de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe.

Muestreo

Citando a Valderrama S, en su obra pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta, en el año 2013, afirma como muestreo no probabilístico, “en este tipo de muestreo puede haber clara influencia del investigador, pues este selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su criterio” (p. 193).

En la presente investigación el muestreo es intencional - no probabilístico a conveniencia.

2.4. Técnicas, instrumentos y herramientas de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

Son instrucciones variadas principales, por intermedio es permitido merecer e instaurar la búsqueda. (Pimienta y de la orden, 2012, p. 90).

Para el proyecto de investigación se basa con la terminación de conquistar la averiguación forzosa para el estudio de las hipótesis e indicar el problema planeado, el cual se utilizó las siguientes técnicas:

Revisión de reportes de mantenimiento, que consistirá en recolectar los datos de cada revisión de mantenimiento del proceso de transportador de cajas, así también en las maquinas del proceso como testimonio añadido, esta averiguación radica en las paradas y los mantenimientos realizados en todo el proceso, este reporte es realizado para conseguir la diferenciación que se informará pre y post el estudio.

Observación, de las vicisitudes en los mantenimientos, operaciones afuera de lo uniforme que tomaría verse de diferente forma en el efecto que se realizan en proceso de transportador de cajas de la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe.

Instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2013) expresa que son materiales que explota el estudioso para amasar y recopilar la búsqueda. Consiguen ser prontuarios, examen de preparaciones. (p. 195).

En la presente tesis, se empleará:

Ficha de observación de los mantenimientos realizados durante las paradas.

Cronometro: permite almacenar resúmenes con relación al tiempo que se ejercen las máquinas, así también los tiempos improductivos o también llamados muertos que forma la parada de las máquinas.

Validez

Bernal (2010) expresa el estado con el que puede interaccionarse en desenlaces a partir de las deducciones conseguidas. (p. 248).

En la presente investigación, para la validación de dichos instrumentos, se efectuará la tentativa de juicio de expertos. El cual se indagará el soporte de 3 expertos de la Universidad Cesar Vallejo – Lima Norte quienes diagnosticarán el correcto valor del instrumento. (Ver anexos).

Confiabilidad

Hernández (2010) nos dice que se muestra al valor que su estudio repetido al propio sujeto u ente realiza operaciones o ejecuciones iguales. (p. 200).

En la presente investigación, se presentará la ficha de observación de los mantenimientos en las paradas y el cronometro que se empleará para la toma de tiempos. (Ver anexos).

2.5. Métodos de análisis de datos

Valderrama (2013) expresa admitir o refutar las hipótesis del estudio laborado. (p. 230).

Teniendo en circunspección que el importe de la muestra es de 53 días dúctiles, el cual residirá en el estadístico Prueba T de Student, en que se realizará las medias del anterior y posterior de la ejecución del progreso, para así dominar las hipótesis de nuestro estudio, rechazando o aceptando la hipótesis de nuestro estudio. Emplearemos herramientas del Software estadístico Spss, el cual se trabajará de acuerdo a los criterios de la Estadística descriptiva- Inferencial.

Análisis Descriptivos

De acuerdo a las variables de estudio, se ejecutará a calcular su media, mediana, moda, desviación estándar, tabulando los datos en las tablas de gráficos de según sea la naturaleza de los resultados.

Análisis Inferencial

Como la muestra es de 53 días tanto antes y después se hará uso de la prueba estadística el cual se analizará a través de la prueba de normalidad con Kolgomorov-Smirnov, dependiendo del número de indicadores a medir. Asimismo se hará uso de la prueba z (Wilcoxon), debido a que los datos no siguen una distribución normal siendo un estudio no paramétrico.

Para comprobar dichos análisis se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

Pre Prueba: Se llevó a cabo la recolección de datos en el proceso de transportador de cajas, además se desarrolló la toma de tiempo de mantenimientos realizados, las paradas breves y los mantenimientos preventivos y programados el cual dicha investigación se hizo durante el mes de Noviembre y Diciembre del 2016, efectuando así el uso de recursos y el cumplimiento de metas en la productividad.

Luego de efectuar los datos anteriores, se examinó un plan de mejora, el cual, nos interesaba mejorar los mantenimientos no desarrollados, las paradas breves, entre otros, tal motivo nos llevó a encontrar los puntos críticos y por ende se buscó la forma más práctica para mejorarlo.

Post Prueba: Luego de llevar a cabo la propuesta de mejora para mejorar la productividad en el proceso de transportador de cajas, se recolectaron nuevos datos, siendo: Tiempo medio entre fallos, Mantenimiento preventivo, Uso de recursos, Cumplimiento de metas, el cual dicha investigación se realizó durante el mes de Enero y Febrero del 2017.

A continuación se muestran los datos obtenidos:

2.5.1 PRE PRUEBA (SITUACIÓN ACTUAL)

La empresa UCPBJ en la sede de Motupe, cuenta con la línea 1, la cual se vio muy afectada por las paradas que ocurren en los días de producción, la descripción de los trabajos a efectuar en el equipo, están dados de acuerdo a un cronograma de mantenimientos para verificar el avance de los trabajos realizados, en dicho cronograma hay trabajos que no se realizan por falta de tiempo o porque en el transcurso del trabajo nos programan a efectuar otros mantenimientos.

Figura 12: Cronograma de Mantenimiento-Noviembre

		sector #1							
20/11/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #2	REPARACION TRC SEC 2: -Mantenimiento divisor entrada de paletizadora -TRAMO 212M1: RECORTAR CADENA DE TABILLAS -TRAMO 202M1: CAMBIO DE SOPORTES DE GUIA CURVA OPUESTO AL MOTOR. -TRAMO 209M1: COLOCAR POLIN CENTRADOR DE FAJA -VOLTEADOR DE CAJAS DESPUES DE LAV. CAJAS: ASEGURAR SOPORTE SUPERIOR	4	K ZERPA	O.IDROGO	SERTECEM 2 CAJO MACO	1	1
20/11/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #2	LIMPIEZA DE VENTILADORES DE MOTORES	2	O CRISANTO		SERTECEM 1 ELEC		1
20/11/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #3	REPARACION DIVISOR DE CAJAS ENT ENC: -ENDEREZAR TUBOS -COMPLETAR PLAQUETAS FALTANTES -TEMPLAR CADENA -COMPLETAR PERNOS GUIA DE PLAQUETA -REVISAR ACCIONAMIENTO DEL TRIANGULO, CAMBIAR TRIANGULO	4	A TALLEDO	O.IDROGO	SERTECEM 2 CAJO MACO		2
20/11/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #4	REPARACION TRC SEC 4: -TRAMO 412M1: COLOCAR SOPORTE A CAÑERIA DE LUBRICACION DEL DIVISOR ANTES DE LAS PALETIZADORA.	1	K ZERPA	O.IDROGO	SERTECEM 2 CAJO MACO		1
20/11/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #4	LIMPIEZA DE VENTILADORES DE MOTORES	2	O CRISANTO		SERTECEM 1 ELEC		
20/11/2016	L1	WARMER	FUGA VAPOR INGRESO A WARMER	2	K ZERPA	SOSA	SERTECEM 1 VICA		

Fuente: UCPBJ, 2016

Figura 13: Cronograma de Mantenimiento-Diciembre

18/12/2016	L1	Transportador de Cajas	REPARACION TRANSPORT DE CAJAS:311M1 FALTA RODILLO DE RETORNO451M1 RECORTAR CADENAS503CENTRAR ULTIMA POLEA CONDUCCIDA608 RECORTAR CADENA611 CAMBIO DE CHUMACERA, NO ENTRA GRASA612 RECORTAR CADENA	3	C INFANTE		SERTECEM 1 CRUZ		
18/12/2016	L1	Transportador de Cajas sector #1	REPARACION SECTOR 1:106M1 RECORTAR CADENAS107M1 REPARAR Y CAMBIAR POLINES DE MESA ESTAN MARCADOS CON X110M1 RECORTAR CADENA	2	C INFANTE		SERTECEM 1 LLONTON		
18/12/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #2	REPARACION SECTOR 2:206M1 RECORTAR CADENAS207M1: REPARAR TEMPLADORES DE CADENA DE MESA209M1: CONFECCIONAR Y COLOCAR CENTRADOR DE FAJA212M1 RECORTAR CADENA	2	C INFANTE		SERTECEM 1 GUTIERREZ		
18/12/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #2	Cambiar bocinas en trabador cajas.Cambiar bocinas laterales lado derecho en trabador de cajas antes delcombinador antes de lavadora de cajas	2	A TALLEDO	O.IDROGO	SERTECEM 1 LLONTON		
18/12/2016	L1	Transportador de Cajas Sector #3	REPARACION SECTORES 3 Y 4:RECORTAR CADENA EN 301 302 403 406 408 409	1	C INFANTE		SERTECEM 1 SANDOVAL		

Fuente: UCPBJ, 2016

Tabla 05: Tiempo medio entre fallos-Noviembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE PARADAS BREVES	TIEMPO DE TRABAJO	MEJORAS ENFOCADAS	%
NOV.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	9	80 min.	0.1125	11.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	50 min.	0.06	6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	35 min.	0.057	5.71%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	20 min.	0.05	5%
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	2	30 min.	0.0666	6.66%
			COMBINADOR	2	33 min.	0.060	6.0%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	4	70 min.	0.057	5.71%
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	4	67 min.	0.0597	5.97%
			COMBINADOR	2	33 min.	0.060	6.06%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	26 min.	0.0385	3.85%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	6	62 min.	0.0968	9.68%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	35 min.	0.057	5.71%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	43 min.	0.0698	6.98%
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	2	35 min.	0.057	5.71%
			COMBINADOR	2	30 min.	0.0666	6.66%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	27 min.	0.0370	3.70%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	27 min.	0.0370	3.70%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	32 min.	0.0625	6.25%
	06	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	33 min.	0.0606	6.06%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	44 min.	0.0682	6.82%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			

			DIVISOR	4	67 min.	0.0597	5.97%
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	1	24 min.	0.0416	4.16%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	44 min.	0.0682	6.82%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	23 min.	0.0435	4.35%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-		
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	7	69 min.	0.1014	10.1%
			DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	32 min.	0.0625	6.25%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	43 min.		
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	32 min.	0.0625	6.25%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	60 min.	0.0833	8.33%
			DIVISOR	4	54 min.	0.0741	7.41%
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	1	22 min.	0.0455	4.55%
			COMBINADOR	2	32 min.	0.0625	6.25%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	42 min.	0.0714	7.14%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	5	63 min.	0.0794	7.94%
	11	PALETIZADORA	DIVISOR	8	69 min.	0.1159	11.6%
			COMBINADOR	-			
			DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-		
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	40 min.	0.075	7.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	35 min.	0.057	5.71%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	40 min.	0.075	7.5%
	12	PALETIZADORA	DIVISOR	2	35 min.	0.0571	5.71%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	10	82 min.	0.1219	12.2%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	19 min.	0.0526	5.26%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	26 min.	0.0769	7.69%
			DIVISOR	2	26 min.	0.0769	7.69%
	13	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	DIVISOR						
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	2	32 min.	0.0625	6.25%
			COMBINADOR	3	42 min.	0.0714	7.14%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	29 min.	0.069	6.9%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	40 min.	0.075	7.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	27 min.	0.0740	7.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	16 min.	0.0625	6.25%
			DIVISOR	3	38 min.	0.0789	7.89%
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	1	17 min.	0.0588	5.88%
			COMBINADOR	1	14 min.	0.0714	7.14%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.1429	14.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	15 min.	0.0666	6.66%
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	2	29 min.	0.0689	6.89%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	37 min.	0.0810	8.10%
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	9	72 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	28 min.	0.0714	7.14%
			DIVISOR	1	20 min.	0.05	5%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	4	61 min.	0.0655	6.55%
			COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.8%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	22 min.	0.0909	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	27 min.	0.0740	7.41%
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	14 min.	0.0714	7.14%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	12 min.	0.0833	8.33%
	20	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	1	19 min.	0.0526	5.26%
			COMBINADOR	4	59 min.	0.0678	6.78%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	27 min.	0.0741	7.41%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	12 min.	0.0833	8.33%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	37 min.	0.0810	8.10%
			DIVISOR	-			
	22	PALETIZADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.1333	13.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	22 min.	0.0909	9.09%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	4	49 min.	0.0816	8.16%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			

		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	19 min.	0.0526	5.26%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	2	20 min.	0.1	10%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	20 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	17 min.	0.0588	5.88%
			DIVISOR	1	16 min.	0.0625	6.25%
	25	PALETIZADORA	DIVISOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
			COMBINADOR	1	12 min.	0.0833	8.33%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	14 min.	0.0714	7.14%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	19 min.	0.0526	5.26%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	14 min.	0.0714	7.14%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	24 min.	0.0833	8.33%
	26	PALETIZADORA	DIVISOR	3	39 min.	0.0769	7.69%
			COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.8%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	24 min.	0.0833	8.33%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	24 min.	0.0833	8.33%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	14 min.	0.0714	7.14%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
			DIVISOR	3	27 min.	0.1111	11.1%
	27	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	32 min.	0.09375	9.38%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.8%
			DIVISOR	-			
	29	PALETIZADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	12 min.	0.0833	8.33%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	20 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	20 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	27 min.	0.1111	11.1%
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 06: Tiempo medio entre fallos-Diciembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE PARADAS BREVES	TIEMPO DE TRABAJO	MEJORAS ENFOCADAS	%
DIC.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	5	55 min.	0.0909	9.09%
			COMBINADOR	2	29 min.	0.06896	6.89%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	17 min.	0.05882	5.88%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	4	61 min.	0.06557	6.56%
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	2	29 min.	0.06896	6.89%
			COMBINADOR	1	16 min.	0.0625	6.25%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	12 min.	0.166	16.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	31 min.	0.09677	9.68%
			DIVISOR	2	21 min.	0.09524	9.52%
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	27 min.	0.111	11.1%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	43 min.	0.0930	9.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	04	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	40 min.	0.075	7.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	37 min.	0.0810	8.10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	34 min	0.05882	5.88%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	18 min.	0.0555	5.55%
			DIVISOR	4	58 min.	0.06897	6.89%
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	2	41 min.	0.04878	4.88%
			COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	20 min.	0.05	5%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	20 min.	0.05	5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	42 min.	0.07143	7.14%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	30 min.	0.0666	6.66%
			DIVISOR	-			
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	33 min.	0.06060	6.06%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	4	44 min.	0.090	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	5	50 min.	0.1	10%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			

			DIVISOR	-			
		PALETIZADORA	DIVISOR	3	39 min.	0.077	7.69%
	08		COMBINADOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
			DIVISOR	4	52 min.	0.077	7.69%
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	39 min.	0.077	7.69%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	28 min.	0.1071	10.7%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	10		DIVISOR	1	17 min.	0.05882	5.88%
		PALETIZADORA	DIVISOR	5	62 min.	0.0806	8.06%
			COMBINADOR	6	57 min.	0.1053	10.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	12 min.	0.166	16.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	11	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	15 min.	0.0666	6.66%
			DIVISOR	3	33 min.	0.090	9.09%
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	12	ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	27 min.	0.111	11.1%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	26 min.	0.1154	11.5%
	13	DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	34 min.	0.0882	8.82%
	14	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	34 min.	0.0882	8.82%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	43 min.	0.0930	9.30%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	49 min.	0.1020	10.2%
			DIVISOR	1	07 min.	0.142	14.2%
			DIVISOR	-			
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	4	57 min.	0.0701	7.01%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	16		DIVISOR	3	25 min.	0.12	12%
		PALETIZADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	1	07 min.	0.142	14.2%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	07 min.	0.142	14.2%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.142	14.2%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	07 min.	0.142	14.2%

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
			DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	2	17 min.	0.05882	5.88%
			COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	5	53 min.	0.0943	9.43%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	5	53 min.	0.0943	9.43%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	26 min.	0.0769	7.69%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	13 min.	0.077	7.69%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	4	39 min.	0.1026	10.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	37 min.	0.1081	10.8%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	4	35 min.	0.1142	11.4%
			DIVISOR	1	06 min.	0.166	16.6%
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	7	67 min.	0.1045	10.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	25 min.	0.08	8%
			DIVISOR	-			
	22	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	4	37 min.	0.1081	10.8%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	4	36 min.	0.111	11.1%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	32 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.		

		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	4	43 min.	0.09302	9.30%
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	21 min.	0.09524	9.52%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	20 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	25	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	26	PALETIZADORA	DIVISOR	2	18 min.	0.111	11.1%
			COMBINADOR	2	18 min.	0.111	11.1%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	4	33 min.	0.1212	12.1%
			DIVISOR	-			
	27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	30 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	27 min.	0.0741	7.41%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	44 min.	0.1136	11.4%
			DIVISOR	-			
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	3	32 min.	0.09375	9.38%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	7	53 min.	0.1321	13.2%
			DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
	29	PALETIZADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
			COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	2	19 min.	0.1053	10.5%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
		PALETIZADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
			COMBINADOR	1	17 min.	0.05882	5.88%

	31	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	12 min.	0.166	16.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		L1AVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	13 min.	0.077	7.69%
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 07: Variación de Mejoras Enfocadas - Noviembre/Diciembre (Antes)

MES	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VALOR PROMEDIO	7.7%	10.1%
VALOR MÁXIMO	14.30%	16.60%
VALOR MÍNIMO	3.70%	4.88%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que las mejoras enfocadas entre los meses, tiene una variación de 2.4%, el cual en dicho tiempo medio entre fallas en el mes de noviembre fue de 7.7%; mientras que el mes de diciembre fue de 10.1%

Tabla 08: Mantenimiento Preventivo-Noviembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	TRABAJO DE MTTO PREVENTIVO	TOTAL DE TRABAJO PROGRAMADO	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	%
	01	PALETIZADORA	DIVISOR	4	8	0.5	50%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	5	0.2	20%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-	4		-
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-	2		-
			DIVISOR	-	3		-
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	6	0.333	33.3%
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-	4		-
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-	2		-
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			

NOV.	04	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	8	0.375	37.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-	4		-
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	05		DIVISOR	2	7	0.2857	28.6%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-	5		-
			COMBINADOR	-	3		-
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-	3		-
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-	2		-
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	06		DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	07		DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-	6		-
	08	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	7	0.4285	42.9%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-	3		
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-	2		-
	09	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	5	10	0.5	50%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	10	DESECAJONADORA	DIVISOR	3	5	0.6	60%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
			DIVISOR	4	6	0.66	66.6%
		PALETIZADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
			COMBINADOR	2	2	1	100%
	11	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	3	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	7	0.4285	42.9%
		PALETIZADORA	DIVISOR	4	10	0.4	40%
	11		COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	5	0.4	40%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	7	13	0.5384	53.8%
		PALETIZADORA	DIVISOR				

	12		COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	13	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	2	5	0.4	40%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	3	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	5	0.4	40%
			DIVISOR	1	4	0.25	25%
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	4	12	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	4	0.4	40%
		PALETIZADORA	DIVISOR				

20		COMBINADOR				
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
		DIVISOR				
21	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		COMBINADOR	2	5	0.4	40%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	4	0.4	40%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	5	0.4	40%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
		DIVISOR	-			
22	PALETIZADORA	DIVISOR	1	4	0.4	40%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
		DIVISOR	-			
23	PALETIZADORA	DIVISOR	2	6	0.333	33.3%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
		DIVISOR	-			
24	PALETIZADORA	DIVISOR	1	4	0.4	40%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	5	0.4	40%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DIVISOR	1	2	0.5	50%
25	PALETIZADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		COMBINADOR	1	1	1	100%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
		DIVISOR	3	4	0.75	75%
26	PALETIZADORA	DIVISOR	2	7	0.2857	28.6%
		COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4	0.4	40%
		DIVISOR	3	7	0.4286	42.9%
27	PALETIZADORA	DIVISOR				
		COMBINADOR				
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				

	28	PALETIZADORA	DIVISOR				
			DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	5	0.4	40%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	4	0.4	40%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	5	0.2	20%
	29	PALETIZADORA	DIVISOR	1	6	0.1666	16.7%
			COMBINADOR	1	5		
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 09: Mantenimiento Preventivo-Diciembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	TRABAJO DE MTTO PREVENTIVO	TOTAL DE TRABAJO PROGRAMADO	MANTENIMIENTO O PLANIFICADO	%
	01	PALETIZADORA	DIVISOR	3	7	0.4286	42.9%
			COMBINADOR	2	5	0.4	40%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	4	4	1	100%
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	5	0.6	60%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	4	0.75	75%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			

DIC.			DIVISOR	-			
	04	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	2	1	100%
			DIVISOR	3	4	0.75	75%
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	2	1	100%
			DIVISOR	-			
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	5	0.6	60%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	5	0.8	80%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	3	3	1	100%
			COMBINADOR	2	2	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
			DIVISOR	4	5	0.8	80%
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	4	6	0.66	66.6%
			COMBINADOR	5	8	0.625	62.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	4	0.25	25%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
			DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
	11	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				

	12	PALETIZADORA	DIVISOR				
			DIVISOR	-			
		COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%	
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.66	66.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	DIVISOR		-				
	13	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	5		
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
			DIVISOR	1	1	1	100%
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4		
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	1	1	100%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	6	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	7		
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
LAVADORA DE CAJAS		COMBINADOR	-				

	20	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	5	0.6	60%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	5	8	0.625	62.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	3	1	100%
			DIVISOR	-			
	22	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	5	0.6	60%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	5	0.6	60%
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	2	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	25	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	26	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
			DIVISOR	-			
	27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%

		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	6	0.5	50%
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			DIVISOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	9	0.5555	55.6%
			DIVISOR	2	4	0.5	50%
	29	PALETIZADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
			COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	31	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: Variación de Mantenimiento Planificado - Noviembre/Diciembre (Antes)

MES	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VALOR PROMEDIO	44.4%	65.6%
VALOR MÁXIMO	100%	100%
VALOR MÍNIMO	17%	25%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que los mantenimientos planificados realizados entre los meses, tiene una variación de 21.2 %, el cual en dicho mantenimiento preventivo en el mes de noviembre fue de 44.4%; mientras que el mes de diciembre fue de 65.6%.

Tabla 11: Uso de recursos-Noviembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMATICO	N° DE HORAS EFECTIVAS	N° DE HORAS TOTALES	USO DE RECURSOS	%
NOV.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	185 minutos	240 minutos	0.7708	77.08%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	133 minutos	240 minutos	0.5542	55.42%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	126 minutos	240 minutos	0.525	52.5 %
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	140 minutos	240 minutos	0.5833	58.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	151 minutos	240 minutos	0.6292	62.92%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
	06	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	144 minutos	240 minutos	0.6	60%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				

	08	PALETIZADORA	DIVISOR	160 minutos	240 minutos	0.6667	66.67%
			DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	09	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	221 minutos	240 minutos	0.9208	92.08%
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	10	ENCAJONADORA	COMBINADOR	159 minutos	240 minutos	0.6625	66.25%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	11	DESENCAJONADORA	DIVISOR	184 minutos	240 minutos	0.7667	76.67%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	12	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	188 minutos	240 minutos	0.7833	78.33%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
	13		COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	293 minutos	240 minutos	1.2208	122.0%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	15		DIVISOR	53 minutos	240 minutos	0.2208	22.08%
		PALETIZADORA	DIVISOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	66 minutos	240 minutos	0.275	27.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	17		DIVISOR	181 minutos	240 minutos	0.7542	75.42%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	18		DIVISOR	66 minutos	240 minutos	0.275	27.5%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	19		DIVISOR	26 minutos	240 minutos	0.1083	10.83%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	20		DIVISOR				
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	21		DIVISOR	154 minutos	240 minutos	0.6417	64.17%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	22		DIVISOR	37 minutos	240 minutos	0.1542	15.42%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	23		DIVISOR	68 minutos	240	0.2833	28.33%
		PALETIZADORA	COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				

		ENCAJONADORA	COMBINADOR		minutos		
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	73 minutos	240 minutos	0.3042	30.42%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	25		DIVISOR	102 minutos	240 minutos	0.425	42.5%
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	26	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	155 minutos	240 minutos	0.6458	64.58%
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	27	ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	28	DESENCAJONADORA	DIVISOR	78 minutos	240 minutos	0.325	32.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	29	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	32 minutos	240 minutos	0.1333	13.33%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
	30		COMBINADOR	67 minutos	240 minutos	0.2792	27.92%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Uso de recursos-Diciembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMATICO	N° DE HORAS EFECTIVAS	N° DE HORAS TOTALES	USO DE RECURSOS	%
DIC.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	162 minutos	240 minutos	0.675	67.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	109 minutos	240 minutos	0.4542	45.42%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	102 minutos	240 minutos	0.425	42.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	04	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	187 minutos	240 minutos	0.7792	77.92%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	168 minutos	240 minutos	0.7	70%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	127 minutos	240 minutos	0.5292	52.92%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				

			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	08	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	147 minutos	240 minutos	0.6125	61.25%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	09	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	84 minutos	240 minutos	0.35	35%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	10	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	179 minutos	240 minutos	0.7458	74.58%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	11	DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	12	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	78 minutos	240 minutos	0.325	32.5%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	13	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	167 minutos	240 minutos	0.6958	69.58%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	14	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	101 minutos	240 minutos	0.4208	42.08%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	15	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	57 minutos	240 minutos	0.2375	23.75%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	37 minutos	240 minutos	0.1542	15.42%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	34 minutos	240 minutos	0.1417	14.17%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	18	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	145 minutos	240 minutos	0.6042	60.42%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	117 minutos	240 minutos	0.4875	48.75%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	92 minutos	240 minutos	0.3833	38.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	22	PALETIZADORA	DIVISOR	105 minutos	240 minutos	0.4375	43.75%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	94 minutos	240	0.3917	39.17%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				

		ENCAJONADORA	COMBINADOR		minutos		
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	41 minutos	240 minutos	0.1708	17.08%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	25		DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	26	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	79 minutos	240 minutos	0.3292	32.92%
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	27	ENCAJONADORA	COMBINADOR	101 minutos	240 minutos	0.4208	42.08%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	28	DESENCAJONADORA	DIVISOR	110 minutos	240 minutos	0.4583	45.83%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	29	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	43 minutos	240 minutos	0.1792	17.92%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
	30		COMBINADOR	49 minutos	240 minutos	0.2041	20.41%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				

	31		COMBINADOR	52 minutos	240 minutos	0.2167	21.67%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Variación de Eficiencia - Noviembre/Diciembre (Antes)

MES	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VALOR PROMEDIO	47.26%	42.70%
VALOR MÁXIMO	122%	77.92%
VALOR MÍNIMO	10.83%	14.17%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que la eficiencia, tiene una variación de 4.56%, el cual en dicho uso de recursos en el mes de noviembre fue de 47.26%; mientras que el mes de diciembre fue de 42.70%. Tal motivo radica en que algunos mantenimientos podrían haber sido sobrepasado por el tiempo programado de 4 horas.

Tabla 14: Producción de cajas llenas – Noviembre/Pre 1 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 31/10	1	14,347	CR650RT		
	2	15,148	CR650RT		
	3	14,450	CR650RT		
MAR 01/11	1	14,345	CR650RT		
	2	10,789	CR620RT		
	3	15,085	CR620RT		
MIER 02/11	1	15,085	CR620RT		
	2	15,085	CR620RT		
	3	14,766	CR620RT		
JUE 03/11	1	14,709	CR620RT		
	2	14,577	CR620RT		
	3	14,577	CR650RT		
VIE 04/11	1	14,577	CR650RT		
	2	15,173	CR650RT		
	3	15,173	CR650RT		
SAB 05/11	1	15,173	CR650RT		
	2	15,654	CR650RT		
	3	14,788	CR650RT		
DOM 06/11	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 15: Producción de cajas llenas – Noviembre/Pre 2 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 07/11	1	14,207	CR650RT		
	2	15,246	CR650RT		
	3	15,246	CR650RT		
MAR 08/11	1	12,357	CR650RT		
	2	15,345	CR620RT		
	3	15,345	CR620RT		
MIER 09/11	1	15,345	CR620RT		
	2	14,651	CR620RT		
	3	15,089	CR620RT		
JUE 10/11	1	15,089	CR620RT		
	2	14,875	CR620RT		
	3	14,875	CR650RT		
VIE 11/11	1	11,113	CR650RT		
	2	14,765	CR650RT		
	3	14,765	CR650RT		
SAB 12/11	1	15,173	CR650RT		
	2	15,173	CR650RT		
	3	15,000	CR650RT		
DOM 13/11	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016**Tabla 16:** Producción de cajas llenas – Noviembre/Pre 3 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 14/11	1	14,542	CR650RT		
	2	15,318	CR650RT		
	3	15,318	CR650RT		
MAR 15/11	1	15,543	CR650RT		
	2	15,589	CR620RT		
	3	15,600	CR620RT		
MIER 16/11	1	15,600	CR620RT		
	2	15,600	CR620RT		
	3	15,600	CR620RT		
JUE 17/11	1	15,247	CR620RT		
	2	11,365	CR620RT		
	3	9,780	CR650RT		
VIE 18/11	1	15,870	CR650RT		
	2	15,900	CR650RT		
	3	15,900	CR650RT		
SAB 19/11	1	15,900	CR650RT		
	2	15,900	CR650RT		
	3	15,587	CR650RT		
DOM 20/11	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 17: Producción de cajas llenas – Noviembre/Pre 4 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 21/11	1	14,890	CR650RT		
	2	15,789	CR650RT		
	3	15,789	CR650RT		
MAR 22/11	1	15,789	CR650RT		
	2	15,789	CR620RT		
	3	15,120	CR620RT		
MIER 23/11	1	15,452	CR620RT		
	2	15,980	CR620RT		
	3	15,980	CR620RT		
JUE 24/11	1	15,247	CR620RT		
	2	15,878	CR620RT		
	3	15,878	CR650RT		
VIE 25/11	1	15,878	CR650RT		
	2	15,480	CR650RT		
	3	15,532	CR650RT		
SAB 26/11	1	15,532	CR650RT		
	2	15,532	CR650RT		
	3	15,784	CR650RT		
DOM 27/11	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 18: Producción de cajas llenas – Noviembre/Pre 5 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 28/11	1	15,679	CR650RT		
	2	15,679	CR650RT		
	3	15,854	CR650RT		
MAR 29/11	1	15,854	CR650RT		
	2	15,854	CR620RT		
	3	15,924	CR620RT		
MIER 30/11	1	15,924	CR620RT		
	2	15,924	CR620RT		
	3	16,100	CR620RT		
JUE 01/12	1	16,100	CR620RT		
	2	14,643	CR620RT		
	3	10,393	CR650RT		
VIE 02/12	1	7,679	CR650RT		
	2	15,499	CR650RT		
	3	15,550	CR650RT		
SAB 03/12	1	15,579	CR650RT		
	2	14,657	CR650RT		
	3	16,234	CR650RT		
DOM 04/12	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 19: Producción de cajas llenas – Diciembre/Pre 6 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 05/12	1	15,547	CR650RT		
	2	15,547	CR650RT		
	3	16,000	CR650RT		
MAR 06/12	1	16,148	CR650RT		
	2	16,300	CR620RT		
	3	16,300	CR620RT		
MIER 07/12	1	16,300	CR620RT		
	2	16,453	CR620RT		
	3	16,453	CR620RT		
JUE 08/12	1	16,000	CR620RT		
	2	16,346	CR620RT		
	3	16,000	CR650RT		
VIE 09/12	1	16,000	CR650RT		
	2	13,475	CR650RT		
	3	15,703	CR650RT		
SAB 10/12	1	15,703	CR650RT		
	2	16,000	CR650RT		
	3	16,000	CR650RT		
DOM 11/12	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 20: Producción de cajas llenas – Diciembre/Pre 7 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 12/12	1	15,850	CR650RT		
	2	16,600	CR650RT		
	3	16,340	CR650RT		
MAR 13/12	1	16,600	CR650RT		
	2	16,600	CR620RT		
	3	11,260	CR620RT		
MIER 14/12	1	16,300	CR620RT		
	2	16,467	CR620RT		
	3	16,467	CR620RT		
JUE 15/12	1	16,802	CR620RT		
	2	16,802	CR620RT		
	3	16,444	CR650RT		
VIE 16/12	1	16,578	CR650RT		
	2	16,789	CR650RT		
	3	16,490	CR650RT		
SAB 17/12	1	16,809	CR650RT		
	2	16,809	CR650RT		
	3	16,136	CR650RT		
DOM 18/12	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 21: Producción de cajas llenas – Diciembre/Pre 8 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 19/12	1	15,850	CR650RT		
	2	16,789	CR650RT		
	3	16,800	CR650RT		
MAR 20/12	1	16,800	CR650RT		
	2	16,800	CR620RT		
	3	16,860	CR620RT		
MIER 21/12	1	16,930	CR620RT		
	2	14,678	CR620RT		
	3	16,567	CR620RT		
JUE 22/12	1	16,975	CR620RT		
	2	16,975	CR620RT		
	3	10,456	CR650RT		
VIE 23/12	1	16,578	CR650RT		
	2	16,874	CR650RT		
	3	16,874	CR650RT		
SAB 24/12	1	16,765	CR650RT		
	2	16,237	CR650RT		
	3	16,084	CR650RT		
DOM 25/12	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 22: Producción de cajas llenas – Diciembre/Pre 9 (Antes)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 26/12	1	15,542	CR650RT		
	2	16,680	CR650RT		
	3	16,270	CR650RT		
MAR 27/12	1	16,595	PT620RT		
	2	16,584	PT620RT		
	3	13,717	PT620RT		
MIER 28/12	1	10,109	PT620RT		
	2	16,654	PT620RT		
	3	16,654	PT620RT		
JUE 29/12	1	16,654	PT620RT		
	2	8,500	PT620RT	7,452	CR650RT
	3	13,154	CR620RT		
VIE 30/12	1	11,640	CR650RT		
	2	16,680	CR650RT		
	3	16,680	CR650RT		
SAB 31/12	1	16,680	CR650RT		
	2	16,680	CR650RT		
	3	16,180	CR650RT		
DOM 01/01	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2016

Tabla 23: Cumplimiento de metas-Noviembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CUMPLIMIENTO DE METAS	%
NOV.	01	PALETIZADORA	40,219	48,000	0,8378	83.79%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	02	PALETIZADORA	44,936	48,000	0.9362	93.62%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	03	PALETIZADORA	43,863	48,000	0.9138	91.38%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	04	PALETIZADORA	44,903	48,000	0.9355	93.55%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	05	PALETIZADORA	45,615	48,500	0.9405	94.05%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	06	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	07	PALETIZADORA	44,699	48,500	0.9216	92.16%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	08	PALETIZADORA	43,047	48,500	0.8876	88.76%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				

	09	DESENCAJONADORA	45,085	48,500	0.9296	92.96%
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	10	PALETIZADORA	44,839	48,500	0.9245	92.45%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	11	PALETIZADORA	40,643	48,500	0.838	83.8%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	12	PALETIZADORA	45,346	48,800	0.9292	92.92%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	13	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	14	PALETIZADORA	45,178	48,800	0.9258	92.58%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	15	PALETIZADORA	46,732	48,800	0.9576	95.76%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	16	PALETIZADORA	46,800	48,800	0.9590	95.90%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	17	PALETIZADORA	36,392	48,800	0.7457	74.57%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	18	PALETIZADORA	47,670	48,800	0.9768	97.68%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				

	19	PALETIZADORA	47,387	48,800	0.9710	97.10%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	20	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	21	PALETIZADORA	46,468	48,800	0.9522	95.22%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	22	PALETIZADORA	46,698	48,800	0.9569	95.69%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	23	PALETIZADORA	47,412	48,800	0.9716	97.16%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	24	PALETIZADORA	47,003	48,800	0.9632	96.32%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	25	PALETIZADORA	46,890	48,800	0.9609	96.09%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	26	PALETIZADORA	46,848	48,800	0.96	96%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	27	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA	47,212	48,800	0.9675	96.75%
		DEPALETIZADORA				

	28	DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	29	PALETIZADORA	47,562	48,800	0.9746	97.46%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	30	PALETIZADORA	47,948	49,000	0.9785	97.85%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24: Cumplimiento de metas-Diciembre (Antes)

MES	FECHA	MÁQUINA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CUMPLIMIENTO DE METAS	%
DIC.	01	PALETIZADORA	41,136	49,000	0.8395	83.95%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	02	PALETIZADORA	38,728	49,000	0.7904	79.04%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	03	PALETIZADORA	46,470	49,000	0.9484	94.84%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	04	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	05	PALETIZADORA	47,094	49,000	0.9611	96.11%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				

06	DESENCAJONADORA	48,748	52,000	0.93746	93.75%
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
07	PALETIZADORA	49,206	52,000	0.94626	94.63%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
08	PALETIZADORA	48,346	52,000	0.92973	92.97%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
09	PALETIZADORA	45,178	52,000	0.8688	86.88%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
10	PALETIZADORA	47,703	52,000	0.91736	91.,74%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
11	PALETIZADORA				
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
12	PALETIZADORA	48,790	52,000	0.93826	93.83%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
13	PALETIZADORA	44,460	52,000	0.855	85.5%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
14	PALETIZADORA	49,234	52,000	0.9468	94.68%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
15	PALETIZADORA	50,048	52,000	0.96246	96.25%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				

	16	PALETIZADORA	49,857	52,000	0.9588	95.88%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	17	PALETIZADORA	49,754	52,000	0.9568	95.68%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	18	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	19	PALETIZADORA	49,439	52,000	0.95075	95.08%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	20	PALETIZADORA	50,460	52,000	0.97038	97.04%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	21	PALETIZADORA	48,175	52,000	0.92644	92.64%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	22	PALETIZADORA	44,406	52,000	0.8539	85.39%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	23	PALETIZADORA	50,324	52,000	0.96776	96.78%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	24	PALETIZADORA	49,086	52,000	0.9439	94.39%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				

25	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
26	PALETIZADORA	48,492	52,000	0.9325	93.25%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
27	PALETIZADORA	46,896	52,000	0.9018	90.18%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
28	PALETIZADORA	43,417	52,000	0.8349	83.49%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
29	PALETIZADORA	38,308	52,000	0.7366	73.66%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
30	PALETIZADORA	45,000	52,000	0.8654	86.54%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				
31	PALETIZADORA	49,540	52,000	0.9527	95.27%
	DEPALETIZADORA				
	DESENCAJONADORA				
	ENCAJONADORA				
	LAVADORA DE CAJAS				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Variación de Eficacia - Noviembre/Diciembre (Antes)

MES	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VALOR PROMEDIO	93.13%	91.08%
VALOR MÁXIMO	97.85%	97.04%
VALOR MÍNIMO	74.57%	73.66%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que la eficacia, tiene una variación de 1.02%, el cual en dicho cumplimiento de metas en el mes de noviembre fue de 93.13%; mientras que el mes de diciembre fue de 91.08%.

2.5.2 PLAN DE MEJORA

El desarrollo del proyecto tuvo lugar en la empresa Backus y Johnson, Lambayeque-Motupe ésta empresa pertenece a la industria cervecera. Dicha empresa me brindó la oportunidad de implementar/conocer el Mantenimiento Productivo Total (TPM), ya que los datos adquiridos por la empresa está totalmente prohibido para dar conocimiento a otros fines.

Para el buen desarrollo del TPM se realizó muchas observaciones de acuerdo a los todos los mantenimientos realizados en distintas operaciones en las máquinas, el diagnóstico fue claro, en donde diseñamos un informe de todos los mantenimientos efectuados, con dichas anomalías u observaciones en el proceso, de acuerdo a ello para así verificar y tener más detallado. Debido a esto se presenta las siguientes propuestas de mejora para aumentar la productividad y los mantenimientos realizados

Realizaremos un programa de mantenimiento preventivo, es decir, mantener la infraestructura y equipo en condiciones para lograr la conformidad con los requisitos. Además se desarrollará un flujograma para que este mejor detallado.

Se tendrá en cuenta las órdenes de trabajo de mantenimiento organizadamente para evitar pérdidas de tiempo al momento de efectuar los mantenimientos.

Se iniciará con los informes de mantenimientos semanales, para dar conocimiento a un trabajo organizado y así verificar las observaciones en todo el mantenimiento de cada proceso de transportador de cajas.

Establecer la red de proceso del mantenimiento, para obtener un trabajo bien realizado.

Dar prioridad a trabajar seguro, elaborando IPERC de transportadores de cajas y de los procesos siguientes.

La planificación dependerá del nivel de experiencia y percepción de los mecánicos y electricistas de la empresa SERTECEM son todos técnicos calificados que realizan muy bien sus labores esto significara una ayuda para poder implementar el mantenimiento preventivo, la planificación a su vez se dirige

a mejorar los tiempos medios entre fallos, mantenimiento preventivo, eficiencia, eficacia de los equipos o máquinas. A continuación presentamos el cronograma desarrollado por cada mes, las actividades son parte del proceso para mejorar los mantenimientos y presentar observaciones.

Figura 14: Cronograma de Plan de Mejora del desarrollo de investigación

PLAN DE MEJORA	AÑO 2016 II – 2017 I														
	DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO				
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15
1. Elaboración de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.															
2. Elaboración de orden de trabajo.															
3. Elaboración de formatos de inspección y control															
4. Registro de herramientas															
5. Programa de Mantenimiento Preventivo															
6. Desarrollar información técnica de las máquinas															
7. Capacitación/Charlas mecánicas a los trabajadores															
8. Actualización de IPERC de transportador de cajas															
9. Elaboración de informes de mantenimiento semanal															
10. Elaboración de red de proceso de mantenimiento															
11. Elaboración de Flujograma de mantenimiento															

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15: Cronograma de Actividades del mes de Enero del 2017

AÑO DE EJECUCION DEL PROGRAMA: 2017																																		
OBJETIVO																																		
Establecer la metodología para la realización de Inspecciones planeadas en SERVICIOS TÉCNICOS DE EMBOTELLAMIENTO S.R.L. Estas Inspecciones tienen por finalidad identificar nuevos peligros reales o potenciales que se produzcan en las áreas de trabajo.																																		
METAS																INDICADORES																		
Cumplir con el 80% de las actividades programadas para el año 2017																Actividades Ejecutadas/Actividades Programadas*100																		
Cumplir con el 100% de las Acciones Correctivas y Preventivas																Acciones de C y P generadas de las inspecciones/ Acciones C y P E implementadas*100																		
CRONOGRAMA PARA EJECUCIÓN DEL TPM																																		
MES: ENERO																																		
N°	ACTIVIDADES	DOCUMENTO DE REFERENCIA	RESPONSABLE	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Realizar Inspecciones en el proceso de transportador de cajas	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
2	Realizar los check list de las herramientas	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
3	Realizar Inspección de Elementos de Protección Personal (EPP)	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
4	Realizar IPERC actualizados del proceso de transportador de cajas	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
5	Realizar Informes de Mantenimiento semanales	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
6	Realizar ordenes de mantenimientos	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
7	Realizar Red de Procesos de mantenimiento y Flujograma	FORMATOS	Daniel Sandoval																															
TOTAL INSPECCIONES REALIZADAS POR DIA				0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4
TOTAL DE INSPECCIONES REALIZADAS EN EL MES				104																														

Fuente: Elaboración Propia

Figura 16: Cronograma de Actividades del mes de Febrero del 2017

AÑO DE EJECUCION DEL PROGRAMA: 2017																															
OBJETIVO																															
Establecer la metodología para la realización de Inspecciones planeadas en SERVICIOS TÉCNICOS DE EMBOTELLAMIENTO S.R.L. Estas Inspecciones tienen por finalidad identificar nuevos peligros reales o potenciales que se produzcan en las areas de trabajo.																															
METAS														INDICADORES																	
Cumplir con el 80% de las actividades programadas para el año 2017														Actividades Ejecutadas/Actividades Programadas*100																	
Cumplir con el 100% de las Acciones Correctivas y Preventivas														Acciones de C y P generadas de las inspecciones/ Acciones C y P E implementadas*100																	
CRONOGRAMA PARA EJECUCIÓN DEL TPM																															
MES: ENERO																															
N°	ACTIVIDADES	DOCUMENTO DE REFERENCIA	RESPONSABLE	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Realizar Inspecciones en el proceso de transportador de cajas	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
2	Realizar los check list de las herramientas	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
3	Realizar Inspección de Elementos de Protección Personal (EPP)	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
4	Realizar IPERC actualizados del proceso de transportador de cajas	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
5	Realizar Informes de Mantenimiento semanales	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
6	Realizar ordenes de mantenimientos	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
7	Realizar Red de Procesos de mantenimiento y Flujograma	FORMATOS	Daniel Sandoval																												
TOTAL INSPECCIONES REALIZADAS POR DIA				4	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4
TOTAL DE INSPECCIONES REALIZADAS EN EL MES				84																											

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA

La implementación del programa de mantenimiento se aplicara de la forma en que se diseñó este programa utilizando todos los formatos que se diseñaron para así facilitar el desarrollo de este plan. Los informes semanales de los mantenimientos de la línea 1 están dados y anexados, los IPERC de cada proceso están efectuados respectivamente, además los cronogramas de mantenimientos están dados y efectuados en los informes. Se implementó desde el 01 de Enero del 2017, él cual se dio inicio a la parada de producción de la línea 1, empezando con los mantenimientos a las 08:00am hasta 00:00am y dando como culminación el 03 de Marzo del 2017.

2.5.3.1. Elaboración de Procedimiento de Mantenimiento Preventivo y Correctivo.

Desarrollar un trabajo optimo y seguro, debemos tener muy claro lo que se desea lograr, en este caso elaboramos un procedimiento de mantenimiento preventivo el cual hace presente verificar las instalaciones, evaluando los espacios y equipos; así mismo como el mantenimiento correcto en donde se llegue a presente una falla contingente. Un procedimiento está basado en la descripción de cada actividad, con registros y responsables a ejecutarlos.

Inspeccionar, verificar y señalizar el área de trabajo es muy importante, ya que nuestro entorno puede estar libre o no de combustibles líquidos, gases o materiales, de esta manera lo establecemos para prevenir riesgos producidos al realizar la tarea de mantenimiento, el cual el desorden y una iluminación deficiente en las áreas de trabajo pueden provocar accidentes.

A continuación presentamos el procedimiento de dichos mantenimientos, con el fin de poder ejecutar un trabajo seguro, respetando las descripciones de las actividades.

Tabla 26: Programa de Mantenimiento Preventivo

Actividad	Descripción de la actividad	Registros	Responsable(s)
1	El Jefe responsable de realizar los mantenimientos, realizan un recorrido con el fin de verificar las instalaciones. Evalúan los espacios y equipos que necesitan mantenimiento. El Jefe responsable de realizar los mantenimientos revisa los hallazgos encontrados.	Lista de Verificación de Infraestructura y Equipo	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Verifica Instalaciones			
2	Con base en la lista de verificación de Infraestructura y equipo elabora su Programa de Mantenimiento.	Programa de Mantenimiento Preventivo	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Elabora Programa de Mantenimiento			
3	En la operación del equipo detecta la necesidad de mantenimiento correctivo al presentarse una falla contingente Detecta necesidad de mantenimiento a la infraestructura derivada del deterioro o factores no considerados.	No aplica	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Detecta falla o contingencia			
4	Considerando el recurso humano disponible asigna Orden de Trabajo con base al Programa de Mantenimiento Preventivo, en el caso del mantenimiento preventivo. En el caso del mantenimiento correctivo se procede de forma inmediata. Supervisa la realización del Mantenimiento.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Asigna orden de trabajo y supervisa trabajos			
5	El encargado de realizar el servicio de mantenimiento reporta el servicio realizado al jefe del área solicitante. El jefe del área solicitante verifica el servicio de mantenimiento Si es Satisfactorio firma el Orden de Trabajo de Mantenimiento y libera el trabajo, pasa a la etapa 6 NO es satisfactorio informa al área prestadora del y regresa a la etapa 4.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Verifica y Evalúa el Servicio de Mantenimiento			
6	Cierra Orden de Trabajo de Mantenimiento, con fecha y firma en la Orden de Trabajo de Mantenimiento.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
Registra Mantenimiento Realizado			
FIN			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Programa de Mantenimiento Correctivo

Actividad	Descripción de la actividad	Registros	Responsable(s)
1			
Recepción de Informe de herramientas o máquinas que se detecte fallas	El encargado comunica a gerencia de las fallas que presenta las herramientas bajo su responsabilidad	Correo	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
2			
Detecta falla o contingencia	En la operación del equipo detecta la necesidad de mantenimiento correctivo al presentarse una falla contingente Detecta necesidad de mantenimiento a la infraestructura derivada del deterioro o factores no considerados.	No aplica	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
4			
Asigna orden de trabajo y supervisa trabajos	Considerando el recurso humano disponible asigna Orden de Trabajo con base al Programa de Mantenimiento Preventivo, en el caso del mantenimiento preventivo. En el caso del mantenimiento correctivo se procede de forma inmediata. Supervisa la realización del Mantenimiento.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
5			
Verifica y Evalúa el Servicio de Mantenimiento	El encargado de realizar el servicio de mantenimiento reporta el servicio realizado al jefe del área solicitante. El jefe del área solicitante verifica el servicio de mantenimiento Si es Satisfactorio firma el Orden de Trabajo de Mantenimiento y libera el trabajo, pasa a la etapa 6 NO es satisfactorio informa al área prestadora del y regresa a la etapa 4.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
6			
Registra Mantenimiento Realizado	Cierra Orden de Trabajo de Mantenimiento, con fecha y firma en la Orden de Trabajo de Mantenimiento.	Orden de Trabajo de Mantenimiento	Jefe responsable de realizar los mantenimientos
FIN			

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.2. Elaboración de Orden de trabajo.

Al ejecutar un trabajo de mantenimiento, es importante llevar un control de lo que se realiza, verificando mejor las observaciones analizadas. Este proceso es fundamental ya que nos proporciona un control eficaz.

Tabla 28: Orden de trabajo de Mantenimiento

Número de control:____(1)

Mantenimiento (2)	Externo Interno
Tipo de servicio: (3)	
Asignado a: (4)	

Fecha de realización:(5)	
Trabajo Realizado: (6)	
Verificado y Liberado por:(7)	Fecha y Firma: (8)
Aprobado por: (9)	Fecha y Firma: (10)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: Instructivo del llenado de orden de trabajo de mantenimiento

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1.	Anotar número de control de la orden de trabajo asignado por Jefe de Mantenimiento según sea el caso.
2.	Señalar con una X en el cuadrado que corresponda para mantenimiento interno o externo, según el tipo de servicio de que se trate.
3.	Anotar la clase de mantenimiento a realizar, por ejemplo, eléctrico, plomería, herrería, pintura, obra civil, entre otros si es interno.
4.	Anotar el nombre del trabajador al que se le asigna realizar el servicio de mantenimiento.
5.	Anotar la fecha durante la cual se realizó el servicio de mantenimiento.
6.	Anotar la descripción del trabajo desarrollado, (en caso de ser necesario utilizar hojas adicionales).
7.	Anotar el nombre del Jefe del Área que solicitó el trabajo, quien verifica, acepta y libera el servicio recibido.
8.	Anotar la fecha y firma del Jefe del Área que libera el trabajo.
9.	Anotar el nombre del Jefe de quien supervisa y aprueba técnicamente el trabajo liberado.
10.	Anotar la fecha y firma del Jefe quien supervisa y aprueba técnicamente el trabajo liberado.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 17: Elaboración de orden de trabajo

Número de control: 01

Mantenimiento	Externo
	Interno <input checked="" type="checkbox"/>

Tipo de servicio: Eléctrico

Asignado a: Obando Carrasco Rafael

Fecha de realización: 13-03-17

Trabajo Realizado:

Reparación de turbineta y taladro

- turbineta: Revisión de cables eléctricos y cambio de carbones.

- taladro: Se le cambio cables y enchufe que se encontraban en mal estado.

Verificado y Liberado por: Sandoval Chuputalli Daniel

Aprobado por: William Sandoval Villacorta

Fecha y Firma: [Firma] 13/03/17

Fecha y Firma: [Firma] 13/01-17


Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.3. Elaboración de formatos de inspección y control.

Inspección, control de orden y aseo.

Inspección que sirve para hacer seguimiento en el tiempo de la gestión de orden y aseo, Con ello se podrá evaluar cuál es el área/lugar más crítico en accidentalidad, calidad, costos y productividad de toda la obra y garantiza un adecuado ambiente de trabajo. Mantener un trabajo limpio, genera satisfacción en el entorno, los estándares están fijados. El trabajo se genera de manera eficiente para así lograr mejores resultados en el funcionamiento de los mantenimientos acordados o elaborados.

Figura 18: Inspección y control de orden y aseo I

		INSPECCIÓN Y CONTROL DE ORDEN Y ASEO			
ÁREA:	Mantenimiento	RESPONSABLE:	Daniel Sandoval Chujutalli	FECHA:	
EVALUACIÓN No:					
ÍTEM	5S	ESTÁNDAR DE ORDEN Y ASEO	S	N	N. A.
Á R E A S D E T R A B A J O	SEIRI Clasificar	1. Las zonas peatonales, escaleras son seguros ,estables para el tránsito de personas, equipos o materiales.			
		2. Los puestos de trabajo, áreas de tránsito se encuentran bien iluminados, facilitando la labor.			
	SEITON Ordenar	3. Las zonas peatonales y escaleras están libres de materiales facilitando el paso de personas, equipos o materiales.			
		4. Los puestos de trabajo están libres de sobrantes de materiales(vidrio, madera, cables, cartón).			
	SEISO Limpiar	5. Las areas de trabajo se encuentran demarcadas y señalizadas para asi evitar cualquier anomalía			
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 19: Inspección y control de orden y aseo II

INSPECCIÓN Y CONTROL DE ORDEN Y ASEO					
ÍTEM	SS	ESTÁNDAR DE ORDEN Y ASEO	S	N	N.A.
MATERIAS	SEIRI Clasificar	6. La cantidad de material y herramientas son los necesarios para realizar la tarea.			
	SEITON Ordenar	7. Las áreas de acopio de materiales están señalizadas y demarcadas.			
	SEISO Limpiar	8. Los materiales, están protegidos de las inclemencias del tiempo u otros contaminantes.			
OPERARIO	SEIRI Clasificar	9. El número de personas es el necesario para cada proceso o trabajo.			
	SEITON Orden	10. El operario utiliza la zona peatonal y así garantizar que no sean golpeadas por materiales o equipos.			
	SEISO Limpieza	11. Los operarios tienen el overol debidamente puesto, manos libres de joyas, entre otros.			
	SEIKETSU Bienestar personal	12. Los operarios tienen los elementos de protección personal necesarios y los utilizan correctamente.			
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 20: Inspección y control de orden y aseo III

INSPECCIÓN Y CONTROL DE ORDEN Y ASEO					
ÍTEM	SS	ESTÁNDAR DE ORDEN Y ASEO	S	N	N.A.
MAQUINARIAS	SEIRI Clasificar	13. El número de máquinas - equipo son las necesarias para los requerimientos de la tarea.			
	SEITON Ordenar	14. Las herramientas están ubicadas en lugares específicos. Los dispositivos de las máquinas (baldes, cables, repuestos, etc) se almacenan ordenadamente.			
	SEISO Limpiar	15. Las máquinas y equipo están limpias, libres de materiales innecesarios.			
herramientas	SEIRI Clasificar	16. El número de herramientas son las necesarias para realizar la tarea correspondiente.			
	SEITON Ordenar	17. Las herramientas están ubicadas en maletas, tableros u otros dispositivos que permiten dejarlas listas para usarse nuevamente.			
	SEISO Limpiar	18. Las herramientas se mantienen y se guardan limpias y en buen estado.			
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 21: Inspección y control de orden y aseo IV

INSPECCIÓN Y CONTROL DE ORDEN Y ASEO					
ÍTEM	SS	ESTÁNDAR DE ORDEN Y ASEO	S	N	N.A
S A N I T A R I O S	SEIRI Clasificar	20. Los servicios sanitarios y vestieros son suficientes para el número de trabajadores.			
	SEITON Ordenar	21.El taller u otra ona de trabajo permanece limpio - libres de basuras.			
	SEISO Limpiar	22. Los servicios de sanitarios y vestier permanecen limpios, libres de plagas y basuras.			
M A N E J O D O S	SEIRI Clasificar	23.Los residuos de materiales y basuras se clasifican de acuerdo con las normas de reciclaje y se disponen en cilindros debidamente señalizados.			
	SEITON Ordenar	24. Los acopios recipientes estan ubicados en un sitio cercano a las areas de trabajo que generan residuos y no obstruyen las vías de circulación.			
	SEISO Limpiar	25. La zona alrededor de las áreas de trabajo están libres de residuos de materiales, basuras y se evita contaminación.			
S E Ñ A L I Z A C I O N	SEIRI Clasificar	26. El tipo y número extintores existentes son los necesarios para el trabajo que se realiza.			
	SEITON Ordenar	27. La ubicación de la ruta de evacuacion permite su fácil visualización y acceso.			
	SEISO Limpiar	28. La ubicación de los extintores es la adecuada.			
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaboración Propia

Inspección Y Control de Seguridad Mecánico

La estabilidad del operario depende mucho en el entorno donde se encuentra para ejecutar sus tareas bien de manera eficiente o errónea. La posibilidad de que ocurra un accidente se grande, ya sea con las herramientas u otras anomalías en la ejecución del mantenimiento.

Figura 22: Inspección y control de seguridad mecánico

INSPECCIÓN Y CONTROL DE SEGURIDAD MECÁNICO					
FECHA:		No. TRABAJADORES:			
RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: Daniel Sandoval Chujutalli					
ÁREA: Mantenimiento					
AGENTE GENERADOR DE RIESGO	OBSERVACIÓN	FUENTE GENERADORA DE RIESGO	PRIORIDAD CONTROL		
			ALTA	MEDIA	BAJA
Maquinas					
Sin protección o inadecuado sistema de control en el punto de operación.					
Sin protección o inadecuado sistema de control en el sistema de transmisión de fuerza (fajas, cadenas, polines)					

No es indicada para el tipo de trabajo					
Sin o inadecuada protección en controles de operación					
Que expulsan partículas y materiales					
Falta de mantenimiento					
Otros					
Herramientas manuales y portátiles					
Eléctricas inapropiadas o defectuosas					
Alicates/Desarmadores sin fundas					
Con bordes filosos dentados o astillados					
Inapropiadas para el tipo de trabajo					
Inadecuadamente ubicadas y protegidas					
Otros					
Dispositivos de seguridad					
No existen					
Defectuoso: desajustado					
No es efectivo para el equipo					
Otros					
Materiales					
Con bordes cortantes y punzantes					
Defectuosos, averiados, desgastados					
Inapropiados para el tipo de trabajo					
Otros					
Apilamiento y almacenamiento de carga					
En recipientes frágiles					
En sitios inapropiados (contra paredes en el piso, cerca de fuentes de calor...)					
Altura inadecuada de almacenamiento.					
Otros					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 23: Inspección de máquina y equipo de soldar



SERVICIOS TÉCNICOS DE EMBOTELLAMIENTO S.R.L.
Nuestro Núcleo de Neg. - Urb. Primavera Total 20070 - Cel. 94452 024
Email: info@stembol.com

INSPECCIÓN DE MÁQUINA Y EQUIPO DE SOLDAR

Lugar: 105705034 / 11-00 am

Modelo: Welding

Serial: 105705034

Soldador: William Gonzalez Chiriquito


Colaborador: Jose de la Cruz Sobrino

Inspector: David Gonzalez Chiriquito


Item	Descripción	Estado			ACCIÓN CORRECTIVA RECOMENDADA
		Bueno	Malo	No Aplica	
MÁQUINA DE SOLDAR					
1	Estado general	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2*	Sistema eléctrico (cables)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Condiciones del sistema de refrigeración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Estado del depósito de combustible (tanque)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Funcionamiento del panel de control	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6*	Prueba del Claymore Diferencial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Nivel de aceite	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Estado del encendido (arranque)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9*	Funcionamiento de motor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Radador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Correa ventiladora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Fuente de energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13*	Pérdida de fluidos (General)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Bandeja para derrames	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
CABLES					
15	Condición de los cables	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Sistema de aislamiento (revestimiento cables)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Sistema de conexión (enchufes, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18*	Conexión a Tierra (cable a tierra)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Estado de la pinza (conexión al cable)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PROTECCIÓN PERSONAL					
20	Respirador de soldar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Mangas, delantal de cuero, cortaviento, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22*	Lentes de Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	Guantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	Protector facial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Nota: "El incumplimiento de cualquiera de los ítems 2, 6, 9, 13, 18, 22, invalida la aprobación del equipo de soldar por parte del supervisor. Para el resto de los ítems que se encuentren en observación (malo) se deberá gestionar en campo de acuerdo al requerimiento del supervisor.


Conforme a la presente inspección se autoriza el uso del Equipo de Soldar: ☒ SI ☐ NO



Jefe Supervisor de Seguridad
Servicios Técnicos de Embotellamiento S.R.L.



Voto Supervisor de Mantenimiento
Servicios Técnicos de Embotellamiento S.R.L.



Voto Soldador
Servicios Técnicos de Embotellamiento S.R.L.

Fuente: Elaboración Propia

115

2.5.3.4. Registro de Herramientas.

Es importante verificar las herramientas a utilizar en los mantenimientos previos, para que durante la ejecución del mantenimiento no ocurran falencias o accidentes.

Figura 24: Registro de herramientas

REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES Y EQUIPOS PORTÁTILES				
PROYECTO: MANTENIMIENTO				
FECHA:	LUGAR DE LA INSPECCIÓN:			
	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Antes de utilizar las herramientas manuales y equipos portátiles se verificará su buen estado, tomando en cuenta lo siguiente:				
Los mangos de los martillos, combas, picos y demás herramientas que tengan mangos de madera incorporados, deben estar asegurados a través de cuñas o chavetas metálicas adecuadamente colocadas y que brinden la seguridad que la herramienta no saldrá disparada durante su uso. Los mangos de madera no deben estar rotos, rajados, o astillados, ni tener reparaciones caseras.				
Los punzones y cinceles deben estar correctamente templados y afilados.				
Los destornilladores no deben tener la punta doblada o retorcida; ni los mangos rajaduras o deformaciones.				
Las herramientas de ajuste; llave de boca, llave de corona o llave mixta, llaves tipo Allen, tipo francesa, e inglesa, deben ser de una sola pieza y no presentar rajaduras ni deformaciones en su estructura.				
Las herramientas manuales para "electricistas" o para trabajos en áreas energizadas, deberán contar con aislamiento completo (mango y cuerpo) de una sola pieza, no debe estar dañado ni tener discontinuidades.				
Los equipos portátiles eléctricos deben poseer cables de doble aislamiento de una sola pieza ultraflexibles, sin empalmes, cortes ni rajaduras. Además deberán tener interruptores en buen estado.				
Los discos para esmerilado, corte, pulido o desbaste no deben presentar rajaduras o roturas en su superficie.				
Las herramientas manuales y equipos portátiles deben estar exentos de grasas o aceites antes de su uso o almacenaje y contar con las guardas protectoras en caso se usen discos de esmerilado, corte o pulido.				
Se implementará la identificación por código de colores a fin de garantizar la verificación periódica del estado de las herramientas manuales y equipos portátiles que se encuentren en campo.				
Si las herramientas manuales o equipos portátiles se encuentran en mal estado, se les colocarán una tarjeta de NO USAR.				
Cuando una herramienta manual o equipo portátil produzca: - Partículas en suspensión, se usará protección respiratoria. - Ruido, se usará protección auditiva. - Chispas o proyección de partículas sólidas (esquirlas) como característica normal durante su operación o uso. El trabajador que la utilice así como el ayudante debe tener protección para trabajos en caliente.				
Asimismo, debe mantenerse un extintor de polvo químico ABC, que cumpla con NTP 350.043-1.				
Así mismo deben retirarse todos los materiales y				

recipientes que contengan sustancias inflamables.				
Las herramientas manuales y equipos portátiles no deben dejarse abandonados en el suelo o en bancos de trabajo cuando su uso ya no sea necesario, deben guardarse bajo llave en cajas que cumplan con medidas de seguridad.				
Los equipos portátiles accionados por energía eléctrica deben desconectarse de la fuente de energía cuando ya no estén en uso.				
Toda herramienta manual o equipo portátil accionado por fuerza motriz debe poseer guardas de seguridad para proteger al trabajador de las partes móviles del mismo, y en la medida de lo posible, de la proyección de partículas que pueda producirse durante su operación.				
Los techos, winches y cualquier otro equipo de izaje, deben tener grabada en su estructura (alto o bajo relieve), la capacidad nominal de carga.				
Los cables, cadenas y cuerdas deben mantenerse libres de nudos, dobladuras y ensortijados.				
REALIZADO POR: Daniel Sandoval Chujutalli	APROBADO POR: Roberto Carlos Camilo			

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.5. Programa de Mantenimiento Preventivo

Desarrollar un programa de mantenimiento preventivo de todas las máquinas que necesitamos para ejercer nuestra labor, genera de una cierta forma pasividad ya que no puede ser expuesta a malograrse. Por ello verificamos cada detalle u observación para ejecutar nuestro mantenimiento sin fallas en algunos de los equipos y así generar más satisfacción en uno mismo para lograr un adecuado mantenimiento. Cada equipo debe ser verificado mensual, bimestral, semestral y anualmente, dichos equipos son utilizados en los mantenimientos programados, si mantenemos un estado bueno del equipo evitaremos retrasos en los tiempos de mantenimiento, mientras si el equipo está fallando, mantendremos erróneas tiempos y así se complicaría la ejecución de los mantenimientos realizados en dicha hora/día.

Figura 25: Programa de Mantenimiento Preventivo

ÍTEM	PROGRAMA	MES														META ANUAL	% CUMPLIMIENTO ACTIVIDAD
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	MANTENIMIENTO MENSUAL																
	AMOLADORA BOSCH	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0%	
		E	1														
	TALADRO DE COLUMNA	P	1												1	100%	
		E	1												1		
	MÁQUINA DE SOLDAR	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12		
		E	1														
	COMPRESOR ELÉCTRICO	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	8%	
		E	1												1		
2	MANTENIMIENTO BIMESTRAL																
	TURBINETA BOSCH	P	1		1		1		1		1		1		6	0%	
		E													0		
	TURBINETA MAKITA	P			1		1		1		1		1		5	0%	
		E													0		
		P													0	0	
		E													0		
3	MANTENIMIENTO SEMESTRAL																
	COMPUTADORA DE ESCRITORIO SAMSUNG - OFICINA MOTUPE	P						1						1	2	0%	
		E													0		
	COMPUTADORA DE ESCRITORIO SAMSUNG - CONTAINER	P						1						1	2	0%	
		E													0		
		P													0	0	
		E													0		
		P													0	0	
		E													0		
4	MANTENIMIENTO ANUAL																
		P													0	0	
		E													0		
		P													0	0	
		E													0		
		P													0	0	
		E													0		
		Indicador de cumplimiento	5%	P	PROGRAMADO										40		
				E	EJECUTADO										2		
Leyenda:																	
P: Programado		(*): Actividades a programar mensualmente															
E: Ejecutado		(**): Actividades a programar por lo menos una vez al año.															

Leyenda:

P: Programado
E: Ejecutado

(*): Actividades a programar mensualmente
(**): Actividades a programar por lo menos una vez al año.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.6. Información Técnicas de las máquinas

Máquina Paletizadora y Depaletizadora

La paletizadora y depaletizadora se refiere a la operación de movimiento y apilamiento de cajas llenas de botellas llenas y cajas llenas de botellas vacías y sobre una superficie pre-determinada.

Figura 26: Información técnica de Paletizadora y Depaletizadora

Características estructurales	Accesorios	Principio de funcionamiento
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones máximas de las capas: 1.040 x 1.300 mm ó 1.300 x 1.300 mm ■ Tecnología de servoaccionamiento exenta de mantenimiento (en toda la máquina) ■ Reducción de las existencias gracias a la estandarización de los componentes 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si se va a trabajar con capas de más peso, los rodillos del cabezal de agarre de persiana están disponibles en carbono en lugar de acero. ■ Posicionador de placas base, intercaladores y placas estabilizadoras ■ Entrada de envases a través de un sistema de agrupación con cinta de cadenas articuladas ■ Equipo de agrupación Robobox o un sistema de repartición y rotación externo para la agrupación previa de los envases 	<p>En el soporte esta fijado un cabezal de agarre. El cabezal agarra la capa de envases de la estación de agrupación o del palet. Gracias a los servoaccionamientos, es posible desplazarse a gran velocidad hacia las posiciones de recogida y depósito. El porta-cabezales transporta la capa a la posición donde se deposita sobre el palet o a la salida de envases. Este movimiento varía según la versión de Modulpal, es decir, en horizontal o en vertical o en círculo.</p>

CARACTERÍSTICAS	DATOS TÉCNICOS
<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Velocidad de hasta 15 ciclos por minuto (otras velocidades bajo consulta). ⚡ Ajuste de apertura de garra conforme dimensiones del producto. ⚡ Sistema de movimentación del producto sob la forma de garra, pinza, ventosa o conforme la necesidad. ⚡ Estructura en aluminio acero carbono SAE 1020 con tratamiento especial anticorrosivo y pintada con pintura electrostática epóxi polvo. ⚡ PLC – Controlador Lógico Programable. ⚡ Sistema de movimentación servomotorizado sobre guías especiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ⚡ Consumo de energía: 18kw ⚡ Corriente: 32A ⚡ Alimentación: 220/380 Voltios Trifásico – 50/60 Hz ⚡ Velocidad: Hasta 15 Ciclos por Minuto ⚡ Tamaño del Producto: Variable de Acuerdo con la Aplicación ⚡ Productos a seren Paletizados: Fardos, Cajas, Bolsas, entre otros. ⚡ Opcionales: Banda de Almacenaje del Palet Magazine para acomodar los Palets, Banda de Salida de Palet Envolvedor

Campos de aplicación	Modelo	Capacidad de carga (kg)	Rendimiento (impulsos/h) no retornables* / retornables	Área de trabajo Carrera horizontal/ ángulo de acción	Elevación vertical (mm)
■ Paletización y despaletización de cajas					
■ Paletización de cajas de cartón, envases con film de plástico y multipacks	Modulpal 2AC	180	340 / —		
	Modulpal 2A	550	360 / 500	3.400 mm	
Rendimientos	Modulpal 3A	550	360 / 500	± 110°	máx. 6.000
■ (varía según la versión) hasta 600 capas/h	Modulpal 3AR	700	360 / 500	360°	
	Modulpal 1A	550	400 / —		
	Modulpal 1ADR	2 x 700	500 / 600	± 180°	

*) Datos sobre el rendimiento sin intercaladores

Fuente: Folleto Krones 2014

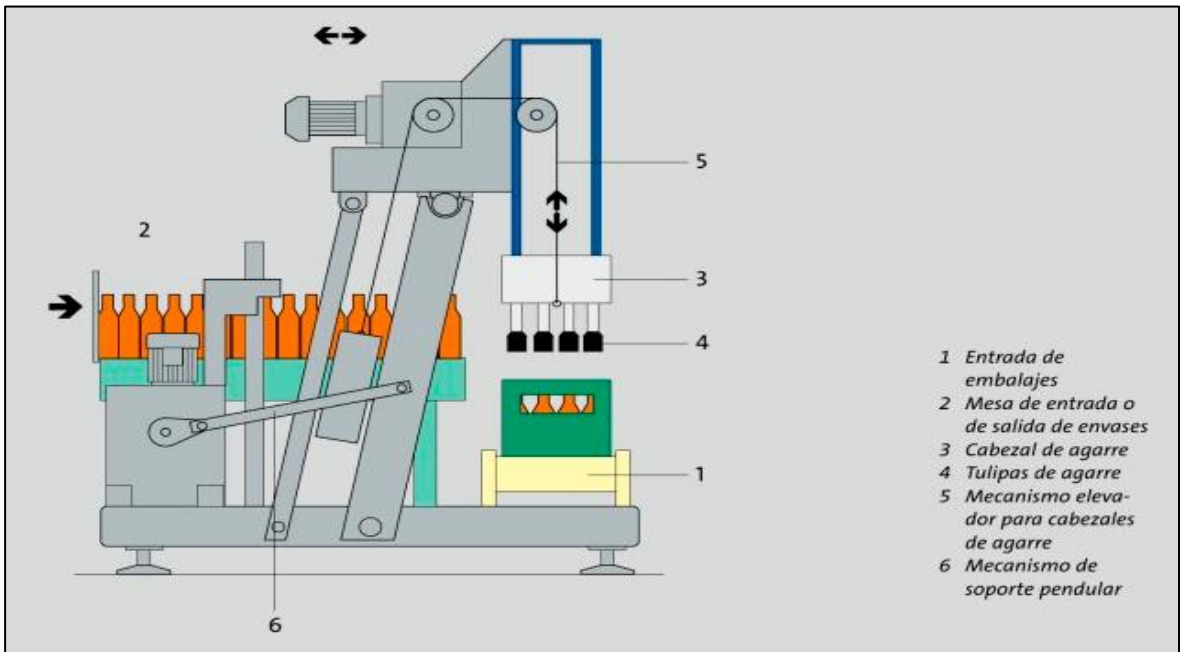
Máquina Encajonadora y Desencajonadora

Esta máquina se basa en encajonar las botellas llenas y desencajonar las botellas vacías.

Figura 27: Información técnica de Encajonadora y Desencajonadora

RENDIMIENTO	
Función	Especificaciones
Carga útil máxima	60 Kg / cabezal
Longitud caja (mín/max)	310/475 mm
Ancho caja (mín/max)	260/475 mm
Altura caja (máx)	400 mm
Diámetro botella (máx)	120 mm
Altura botella (máx)	360 mm

POWER CONSUMPTION WEIGHT	
Función	Especificaciones
Potencia mecánica instalada	15 kW
Consumo de aire libre	200 NL/1'
Presión de alimentación aire	5 bar
Tensión	380 voltios
Frecuencia	50/60 Hz
Tensión auxiliar	24 voltios CD
Peso total	4,000 kg



Modelo	Tamaño constructivo	Longitud del bloque de embalajes (mm)	Rendimiento (impulsos/h) de 1 vía		Rendimiento (impulsos/h) de 2 vías	
			Cajas de plástico*	Cajas de cartón	Cajas de plástico*	Cajas de cartón
Smartpac	1400	1.420	520	460		
	1800	1.850	510	440		
	2200	2.100	490	420	410	360
	2500	2.450	460	400		
	2900	2.900	430	380	370	340

* Los valores de la desencajadora son superiores de 40 impulsos.

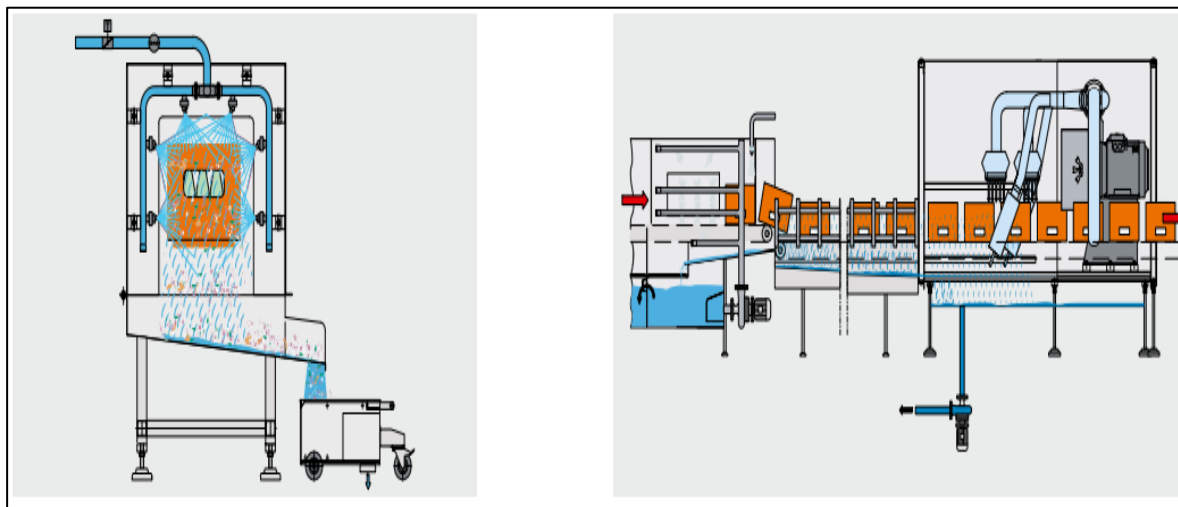
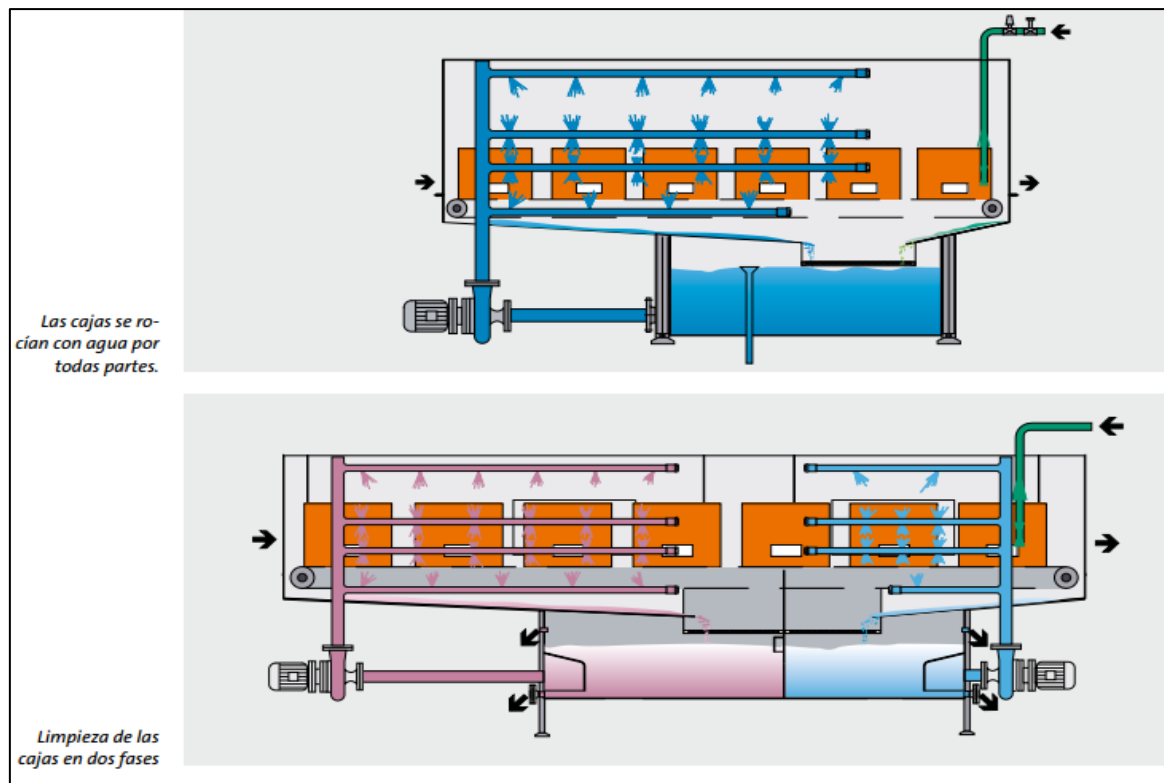
Fuente: Folleto Krones 2014

Máquina Lavadora de Cajas

El proceso de lavadora de caja, influye en la cooperación de que las cajas sucias (papeles, vidrios u otro desecho) entran a la lavadora de cajas con una salida del proceso limpia.

Figura 28: Información técnica de Lavadora de Cajas

<p>Características de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensiones: Anchura 850 – 1.600 mm Longitud 2.500 – 6.500 mm ■ Ejecución con una o dos vías ■ Construcción como máquina de una o varias zonas ■ Bastidor de acero fino ■ Transporte mediante cadena con eslabones ■ Bombas centrífugas de buena accesibilidad ■ Criba de barras 	<p>Alimentación con agua caliente</p> <p>Para la alimentación del agua caliente la Linajet puede ser conectada con una lavadora de botellas. En este caso no se necesita energía térmica suplementaria. Naturalmente la lavadora de cajas funciona igualmente con su propia calefacción.</p>
<p>Sistema de filtros</p> <p>Una criba de barras filtra continuamente la suciedad disuelta del agua circulante. La limpieza de la criba puede ser automática en caso de necesidad.</p>	<p>Toberas rociadoras</p> <p>Unas toberas rociadoras especiales distribuyen el agua y los medios de limpieza con una presión homogénea desde todos los lados en los embalajes. Con un sistema de rociado de alta presión ofrecido en opción además se quitan con seguridad suciedades muy difíciles de eliminar.</p>



Fuente: Folleto Krones 2014

2.5.3.7. Capacitación mecánica a los trabajadores

El proceso de implementación del TPM radica desde los trabajadores, por ende se realiza charla de concientización y capacitación a los trabajadores para que se sientan más comprometidos con la entidad, los trabajadores son realistas y saben cuál es la gran importancia de laborar de manera correcta con las actividades que se

ejecutan. El apoyar en las mejoras de la empresa conlleva que se crecerá como organización y los beneficios serán para todos los colaboradores.

Por otro lado, se efectuó una capacitación a todo el personal con el objetivo de conocer y realizar un buen trabajo planificado y preventivo en todas las áreas donde desarrollamos los mantenimientos. Es importante que los trabajadores estén al tanto de cómo se puede optimizar los tiempos de trabajos, además en las siguientes charlas posteriores se plasmó la metodología TPM, dar el conocimiento adecuado y dar énfasis en el apoyo mutuo.


Figura 29: Charlas e inducciones Diciembre 2016

N°	CHARLA	Dic. sem 01	Dic. sem 02	Dic. sem 03	Dic. sem 04	Dic. sem 05
1	Todos los accidentes tienen una causa					
2	Cortadoras mecánicas					
3	Almacenamiento adecuado evita accidentes.					
4	Trabajar en equipo					
5	Sentido común					
6	Planeado lo inesperado					
7	En busca de las causadas por accidentes					
8	Todos los accidentes deben ser investigados					
9	Las llaves y las lesiones					
10	Destornilladores: Uso y abuso					
11	Está en mis manos					
12	Herramientas cortantes					
13	Matriz IPERC					
14	Los trabajadores que piensas evitan accidentes					
15	Soldar y cortar					
16	Protección de los ojos y caras					
17	Riesgos asociados al manejo de pintura					
18	Seguridad, orden y limpieza					

19	El alcoholismo un riesgo en el trabajo					
20	Protección de caídas con arnés					
21	Seguridad en escaleras y andamios					
22	Protección auditiva					
23	Planificar el trabajo antes de ejecutarlo					
24	Trabajar con paciencia genera satisfacción					
25	Sentido al trabajar					
26	Lesiones leves					
27	La visión el mejor tesoro					
28	Las herramientas mecánicas-portátiles					
29	Manejo de desechos					
30	Protección de piel					
31	Manejo defensivo evita accidentes					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 30: Demostración de charlas e inducciones

MARCA CON UNA X		TEMA O ACTIVIDAD:		
INDUCCIÓN ()		Manejo de desechos		
CHARLA DIARIA DE SEGURIDAD (5min) (X)		LUGAR DE LA ACTIVIDAD:		
CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA ()		TALLER -CONTAINER		
ENTRENAMIENTO / PRÁCTICA ()		FECHA:	TIEMPO DE DURACIÓN:	
REUNIÓN DE SEGURIDAD ()		29 de Diciembre del 2016	5 MINUTOS	
OTRO ()		NOMBRE DEL EXPOSITOR:		
SANDOVAL CHUJUTALI DANIEL				
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	DNI	FIRMA
1	De la Cruz Sobrino Jose	MECÁNICO	46308721	
2	Gomez Cordova Manuel	MECÁNICO	48005827	
3	Llontop Arroyo Denis	MECÁNICO	45907578	
4	Lopez Ramirez Silvia	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	45457629	
5	Lozano Larrain Jojan	SOLDADOR	44027304	
6	Luis Villacorta Luis	SOLDADOR	19089117	
7	Maco Serquen Esduar	MECÁNICO	45446454	
8	Mendoza Galarreta Victor	MECÁNICO	07097283	
9	Obando Carrasco Jorge	MECÁNICO	45426068	
10	Obando Torres Herly	MECÁNICO	41422266	
11	Quevedo Córdoba Helio	MECÁNICO	40194731	
12	Rojas Lopez Angel	MECÁNICO	43860844	
13	Roque Tesen Alberto	MECÁNICO	17580783	
14	Saldaña Chang Sergio	RESIDENTE	70875818	
15	Sandoval Chujutalli William	SOLDADOR	70762680	
16	Sandoval Villacrez William	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	00920365	
OBSERVACIONES:				
HORAS HOMRE CAPACITACIÓN (Tiempo de duración de la charla x número de participantes)				
 VºRº SUPERVISOR DE SST				

Fuente: Elaboración Propia

Figura 31: Capacitación de Taller de mantenimiento planificado y preventivo



Fuente: Servicios Integrales S.A 2016

Figura 32: Temario basado a la aplicación TPM

N°	CHARLAS Y CAPACITACIÓN
1	Qué es TPM
2	Objetivos del TPM en los mantenimientos realizados
3	Cómo se desarrollará la metodología TPM en la planta.
4	Características del TPM
5	Pilares del TPM
6	Cómo desarrollar el nuevo método para mejorar los mantenimientos
7	Misión del TPM
8	Beneficios del TPM.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 33: Charlas basadas en la aplicación TPM



Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.8. Actualización de IPERC de transportador de cajas

Mantener parámetros en la ejecución de un trabajo, genera trabajar con seguridad, estableciendo y recordando los riesgos que se nos presenta en los mantenimientos. He aquí la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de transportador de cajas y del mecánico. Además de ello, proporcionamos el impacto ambiental que generamos trabajando con distintos equipos de caliente.

Figura 34: IPERC transportador de cajas-Enero 2017

SERVICIOS TÉCNICOS DE EMBOTELLAMIENTO S.R.L.															
Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos - IPECR															
Datos del Empleador Principal:															
Razón Social:		RUC:		Domicilio:		Fecha de evaluación									
Servicios Técnicos de Embotellamiento S.R.L.		20440141499		Isaac Albéniz N° 346 - Trujillo		Enero del 2017									
Datos del Centro de Trabajo:															
Centro de Trabajo:		Domicilio:		Área / Puesto evaluado:											
Planta - Motupe		Av. Ricardo Bentin 1101 - Motupe		MECÁNICO DE MANTENIMIENTO DE TRANSPORTADOR DE CAJAS											
PUESTO DE TRABAJO	FUNCIONES / TAREAS REALIZADAS	TAREA: R / NR / E	PELIGRO	RIESGO	VERIF. RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES: Controles administrativos y Controles de ingeniería en la Fuente (F) , Medio (M) y Receptor (R)	PROBABILIDAD					RIESGO SIGNIFICATIVO			
							Índice de Personas Exponidas (A)	Procedimientos existentes (B)	Índice de Exposición al Riesgo (C)	Índice de Exposición al Riesgo (D)	Índice de Exposición al Riesgo (E)		Índice de Exposición al Riesgo (F)	Índice de Exposición al Riesgo (G)	Índice de Exposición al Riesgo (H)
MECÁNICO DE MANTENIMIENTO DE TRANSPORTADOR DE CAJAS	Conectar la alimentación eléctrica	NR	Electricidad directa	Contacto eléctrico	S	Señalización de seguridad (Riesgo eléctrico), Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-01) (M) ; Capacitación de personal (Riesgo eléctrico), uso de EPP (guantes de cuero, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, casco, barbiqueo) (R)	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
	Realizar trabajos de corte, esmerilado y soldadura en el área de trabajos	Uso de herramientas		Golpes / cortes	S	Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-03), inspección "Herramientas manuales y equipos portátiles" (STE-UV-01), (M) ; Capacitación (Uso de herramientas manuales), uso de EPP (zapatos de seguridad, casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes de cuero, tapones) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Sistemas de transmisión en movimiento		Atrapamiento	S	Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-07) (M) ; Capacitación de personal, uso de EPP (guantes de cuero, casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Falta de orden		Caidas al mismo nivel / golpes	S	Aplicación de 5° S (F) ; Señalización, Inspección orden y limpieza (STE-UV-03) (M) ; Capacitación (Charla 5° S), uso de EPP básico (Casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, guantes de cuero, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Transito por debajo de estructuras de baja altura		Golpes	S	Capacitación de personal, uso de EPP (guantes de cuero, casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Manejo de sustancias químicas		Contacto con químicos	SO	Señalización (Hojas MSDS), PETS 01 "Orden y limpieza", Supervisión (M) ; Capacitación (Hojas MSDS), uso de EPP (guantes de hule, respirador con filtros, lentes de seguridad, zapato de seguridad, mangas, mandil, cortaviento) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Proyección de esquirlas, chispas		Golpes / cortes	S	Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-04), inspección de equipo (cortacorte, amoladora, taladro, turbineta) (STE-UV-01), (M) ; personal capacitado y entrenado, uso de EPP (cureta para esmerilar, lentes de seguridad, zapato de seguridad, mandil, mangas, respirador, tapones) (R)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Fuentes radiactivas (emisión de luces)		Exposición a radiaciones	SO	Señalización de seguridad, uso de pantallas para proteger de la radiación (M) ; Capacitación del personal, uso de EPP (lentes o máscara con luna filtro adecuada, cortaviento)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Gases y vapores / humos metálicos		Exposición a gases, vapores y humos metálicos	SO	Señalización (Hojas MSDS y señalización de seguridad), Ventilación artificial, Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-01) (M) ; Uso de extintor. Capacitación del personal (Exposición a gases y vapores), uso de EPP (respirador con filtros, zapatos de seguridad, casco, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Sistemas de transmisión en movimiento (disco de corte o amolado)		Cortes	S	Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-04), inspección de herramientas y equipos (amoladora, taladro, turbineta) (STE-UV-01) (M) ; uso de extintor, personal capacitado y entrenado, uso de EPP (guantes de cuero, lentes de seguridad, cureta facial, tapones, zapatos de seguridad, mandil, mangas, cortaviento, respirador con filtro) (R)	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
		Gases comprimidos		Fuego y explosión	S	Señalización (Hojas MSDS y señalización de seguridad), Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-04), plan de contingencia, inspección de equipo (cortacorte) y gases (Argon, Nitrógeno, Oxígeno) (STE-UV-01) (M) ; uso de extintor, capacitación del personal (uso, almacenamiento y transporte de cilindros de gas comprimido), uso de EPP (zapatos de seguridad, casco, barbiqueo, guantes de cuero, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
		Superficies calientes		Quemaduras	S	Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-04) (M) ; personal capacitado y entrenado, uso de EPP (guantes de cuero, mandil, mangas, lentes de seguridad, zapato de seguridad, casco, cortaviento) (R)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO
		Fuentes de ruido		Exposición al ruido	SO	Inspección "Uso de EPP" (STE-UV-04) (M) ; Capacitación (ruido), uso de EPP (tapones, zapatos de seguridad, lentes de seguridad, casco, barbiqueo, guantes de cuero) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
		Movimientos vibratorios		Exposición a vibración	SO	Capacitación (ergonomía), pausas activas, controlar tiempo de exposición a vibración, uso de EPP (Casco, lentes de seguridad, tapones, zapatos de seguridad, barbiqueo, guantes de cuero) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO
	Desconectar la alimentación eléctrica	NR	Electricidad directa	Contacto eléctrico	S	Señalización de seguridad (Riesgo eléctrico), Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-01) (M) ; Capacitación de personal (Riesgo eléctrico), uso de EPP (guantes de cuero, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, casco, barbiqueo) (R)	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI
Realiza la limpieza del área de trabajo	Residuos Sólidos		Exposición a polvos y/o residuos	SO	Aplicación de 5° S (F) ; Procedimiento de trabajo seguro (STE-PETS-06), Señalización, Inspección orden y limpieza (STE-UV-03) (M) ; Capacitación (Charla 5° S, código de colores para evacuación de residuos sólidos), uso de EPP básico (mascarilla antipolvo, guantes de cuero, casco, barbiqueo, lentes de seguridad, zapatos) (R)	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	
	Vidrio		Cortes	S	Capacitación de personal, uso de EPP (guantes de cuero, casco, zapatos de seguridad, lentes de seguridad) (R)	1	1	1	2	5	2	10	MO	NO	
OBSERVACIONES:															
<div> <div> Registro elaborado por: Nombre: DANIEL SANDOVAL CHUJUTALLI Firma: Cargo: SUPERVISOR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL </div> <div> Registro revisado por: Nombre: Firma: Cargo: </div> <div> Registro aprobado por: Nombre: Firma: Cargo: </div> </div>															

Fuente: Elaboración Propia

Figura 35: Impactos ambientales de transportador de cajas-Enero 2017

SERVICIOS TECNICOS DE EMBOTELLAMIENTO S.R.L.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS / IMPACTOS AMBIENTALES – CONTRATISTAS

PLANTA: MOTUPE CIA CONTRATISTA: SERTECEM PROYECTO: TRANSPORTADOR DE CAJAS L1

PROCESO/ACTIVIDAD: SOLDADURA, CORTE Y ESMERILADO LUGAR DEL TRABAJO: TALLER – CONTAINER FECHA: Enero del 2017



TAREA	TAREA: N/A/E	ASPECTO	TIPO DE ASPECTO	IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES MONITOREADAS PERMANENTEMENTE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD				GRADO DEL IMPACTO: BÁSICO	SIGNIFICANCIA (S1 / M2)
							Índice de Procedimientos Básicos (a)	Índice de Capacitación (b)	Índice de Probabilidad: (c y d)	Gravedad del Impacto (e)	Duración del efecto del Impacto (f)	Frecuencia del Impacto (g)	Índice de Severidad: (C x D x E) (h)			
INSPECCIONAR Y SEÑALIZAR EL ÁREA DE TRABAJO	N	Generación y Manipulación de residuos sólidos	IV	Contaminación de suelos o uso de espacio.	VII	CAPACITACIÓN AL PERSONAL "SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS", PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (Cartillas para ejecutar trabajos), USO DE EPPS (Casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, guantes de cuero, lentes de seguridad), SUPERVISIÓN CONSTANTE.	1	1	2	1	2	3	6	12	N O	
		Emissiones al Aire	I	Contaminación de aire por emisiones de gases tóxicos y/o partículas.	I	CAPACITACIÓN AL PERSONAL "EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE", PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (Cartillas para ejecutar trabajos), USO DE EPPS (Casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, guantes de cuero, lentes de seguridad, respirador con filtros), SUPERVISIÓN CONSTANTE.	1	1	2	2	3	3	6	12	N O	
TRASLADAR MATERIALES	A	Generación de restos metálicos u otros	III	Contaminación de suelos o uso de espacio. Daño al ecosistema	VII III	LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (amoladora, taladros, turbineta, máquina de soldar), CAPACITACIÓN AL PERSONAL "EL CUIDADO DEL ECOSISTEMA EN EL TRABAJO", USO DE EPPS (Casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, guantes de cuero, lentes de seguridad), SUPERVISIÓN CONSTANTE.	1	1	2	1	3	3	6	12	N O	
		Emissiones al Aire generados por gases contaminantes por utilización de máquinas o equipos	I	Contaminación de aire por emisiones de gases tóxicos y/o partículas.	I	CAPACITACIÓN AL PERSONAL "EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE", PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS (Cartillas para ejecutar trabajos), MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (amoladora, taladros, turbineta, máquina de soldar), DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, USO DE EPPS (Casco, barbiqueo, zapatos de seguridad, tapones, guantes de cuero, mandil, mangas, careta de soldar y esmerilar) lentes de seguridad, respirador con filtros), SUPERVISIÓN CONSTANTE.	1	1	2	2	2	2	6	12	N O	

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.9. Informe de mantenimiento semanal

En la semana se elabora un informe de todos los mantenimientos realizados en la línea 1, colaborando además con describir las observaciones y que aspectos se pueden mejorar. Además establecemos por qué dicho mantenimiento no se realizó: por falta de repuesto o por tiempo límite. Los mantenimientos son eléctricos y mecánicos cuyo objetivo principal es dar a conocer a Backus los trabajos realizados.

Figura 36: Ejemplo de tipo de Informes de mantenimiento semanal

Lista de Actividades a realizar				
1.0 DATOS DEL PROYECTO				
Nombre del proyecto: 2017 Safety Requirements - Motupe Plant (machine safety) Ingeniero del Proyecto:				
2.0 SERVICIOS A LICITAR				
ESPECIALIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN INSEGURA	UBICACIÓN	ACCIONES CORRECTIVAS	REGISTRO INICIAL
MECANICA	Escaleras en lavadora de cajas no cumplen estándares de seguridad ni espacio entre peldaños ni ancho	Línea 1 de Envasado Cerveza	Fabricación e instalación de una escalera que cumpla estándares de seguridad	
MECANICA	Todas las tuberías del sistema de amoníaco para la lavadora de botellas son superficies calientes en zona de tránsito de colaboradores y carecen de aislamiento térmico	Línea 1 de Envasado Cerveza	Instalación de aislamiento térmico	

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.10. Red de proceso de mantenimiento

Entabla a la explicación o procedimiento de los procesos, subprocesos y actividades que se desarrolla al ejecutar un mantenimiento de una máquina.

Tabla 30: Red de Proceso de Mantenimiento

PROCESOS	SUBPROCESOS	N°	ACTIVIDAD
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	Recepción de equipos para mantenimiento	1	Solicitar IPECR Y TRA
		2	Verificar y/o suministrar EPP
		3	Reconocer y evaluar el área de trabajo
	Revisión de equipos / maquinaria	1	Inspeccionar herramientas
		2	Colocar materiales, equipos y herramientas en su respectivo sitio
	Desmontaje de componentes y retiro de partes deterioradas	1	Revisar todas las piezas del equipo / máquina y seleccionar que partes necesitan cambio, mantenimiento

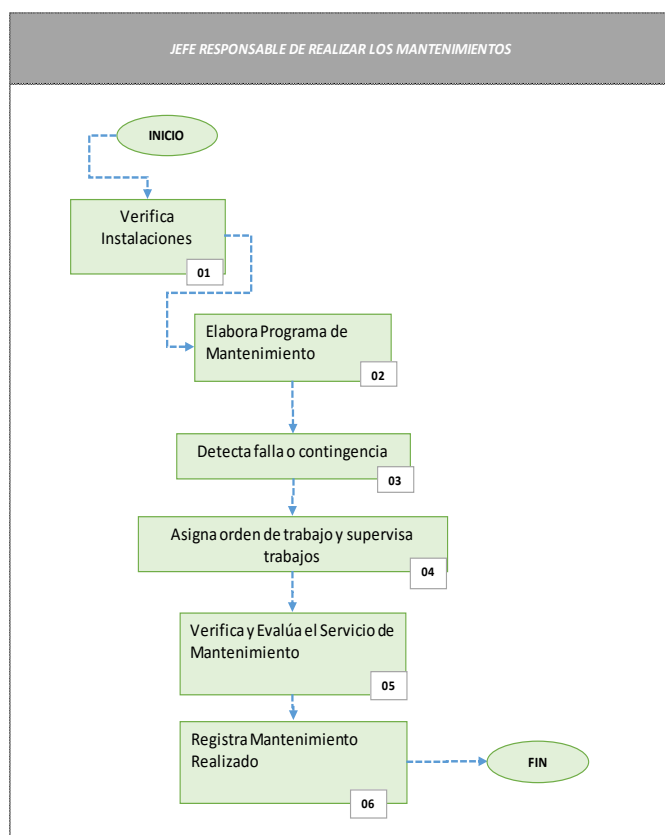
Cambio de repuestos	1	Recepción de repuestos nuevos en almacén
Armado de componentes retirados	1	Revisión de todas las partes del equipo y proceder al armado.
Prueba de equipo sin carga	1	Probar el equipo sin carga, sin carga si las pruebas no son conformes se hace un levantamiento de observaciones.
Prueba de equipo con carga		Si las pruebas sin carga de los equipos son conformes se hace una prueba con carga.
Entrega de equipo / maquinaria		Si la prueba con carga del equipo es conforme, se presenta el trabajo al supervisor de turno.

Fuente: Elaboración Propia

2.5.3.11. Flujograma de Mantenimiento

Es una muestra visual de una línea de pasos de acciones que implican un proceso determinado. Es decir representar gráficos, situaciones, hechos, etc.

Figura 37: Flujograma de Mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

2.5.4 SITUACIÓN MEJORADA (DESPUES DE LA MEJORA)

El proceso de selección de datos se llevó a cabo de manera organizada y planificada, con la ayuda de todos los datos recolectados y con el apoyo de algunos supervisores de envasado de la línea 1.

Tabla 31: Tiempo medio entre fallos-Enero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE PARADAS BREVES	TIEMPO DE TRABAJO	MEJORAS ENFOCADAS	%
ENE.	01	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
			COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11min.	0.090	9.09%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
			DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
			DIVISOR	-			
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	21 min.	0.143	14.3%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	13 min.	0.077	7.69%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
			DIVISOR	1	13 min.	0.0769	7.69%
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	19 min.	0.158	15.8%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
			COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%

	07	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	21 min.	0.143	14.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	4	28 min.	0.143	14.3%
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	21 min.	0.143	14.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	11 min.	0.182	18.2%
			DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
	11	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
			DIVISOR	2	12 min.	0.166	16.6%
	12	PALETIZADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.143	14.3%
			COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	07 min.	0.143	14.3%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	13	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	11 min.	0.182	18.2%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	22 min.	0.136	13.6%
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	12 min.	0.166	16.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	23 min.	0.130	13.0%

		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			DIVISOR				
	15	DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	2	13 min.	0.154	15.4%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	1	07 min.	0.143	14.3%
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.143	14.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
			DIVISOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	20 min.	0.15	15%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	12 min.	0.083	8.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
			DIVISOR	-			
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	06 min.	0.166	16.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	07 min.	0.143	14.3%
			DIVISOR	-			
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	3	19 min.	0.158	15.8%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
			DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
	22	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				

		PALETIZADORA	DIVISOR				
			DIVISOR	1	09 min,	0.111	11.1%
	23	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	23 min.	0.130	13.0%
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	25	PALETIZADORA	DIVISOR	1	13 min.	0.077	7.7%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	12 min.	0.083	8.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	24 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
			DIVISOR	-			
	26	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	21 min.	0.143	14.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	07 min.	0.143	14.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	12 min.	0.166	16.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
	27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	17 min.	0.059	5.9%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
			DIVISOR	-			
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	2	17 min.	0.118	11.8%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	17 min.	0.1176	11.76%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	14 min.	0.143	14.3%
			DIVISOR	1	08 min.	0.125	12.5%
	29	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	2	13 min.	0.154	15.4%
			COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	06 min.	0.154	15.4%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	13 min.	0.154	15.4%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.154	15.4%

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	20 min.	0.1	10%
			DIVISOR	-			
	31	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	3	23 min.	0.130	13.0%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	21 min.	0.143	14.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	12 min.		
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Tiempo medio entre fallos-Febrero/Marzo (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE PARADAS BREVES	TIEMPO DE TRABAJO	MEJORAS ENFOCADAS	%
FEB.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15.3%
			DIVISOR	-			
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	3	22 min.	0.1363	13.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	21 min.	0.1429	14.29%
			DIVISOR	-			
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.1333	13.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	24 min.	0.125	12.5%
			DIVISOR	-			
	05	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%

	06	DESECAJONADORA	DIVISOR	2	17 min.	0.1176	11.8%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			-
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	23 min.	0.1304	13.0%
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	3	22 min.	0.1364	13.6%
			DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	4	31 min.	0.1290	12.9%
			COMBINADOR	1	13 min.	0.0769	7.69%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			DIVISOR	2	15 min.	0.1333	13.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	22 min.	0.1364	13.6%
			COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	09	PALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	11	PALETIZADORA	DIVISOR	2	14 min.	0.142	14.2%
			COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	21 min.	0.142	14.2%
	12	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	21 min.	0.142	14.2%
	13	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	14 min.	0.142	14.2%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	21 min.	0.142	14.2%
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
			COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
			COMBINADOR	2	15 min.	0.1333	13.3%

14	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	12 min.	0.1666	16.7%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
15	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	31 min.	0.0968	9.68%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	-			-
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	26 min.	0.1154	11.5%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
16	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	09 min.	0.111	11.1%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	3	14 min.	0.2143	21.4%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	5	37 min.	0.1351	13.5%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	35 min.	0.142	14.2%
17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	3	27 min.	0.111	11.1%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
18	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	3	27 min.	0.111	11.1%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
19	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	4	37 min.	0.1081	10.8%
20	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	14 min.	0.07143	7.14%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	13 min.	0.153	15%
21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	31 min.	0.0968	9.68%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.142	14.2%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	30 min.	0.1	10%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			

22	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	30 min.	0.1	10%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	30 min.	0.1	10%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
23	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	4	38 min.	0.1052	10.52%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	4	38 min.	0.1052	10.52%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
24	PALETIZADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	11 min.	0.090	9.09%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
25	PALETIZADORA	DIVISOR	4	35 min.	0.1143	11.4%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
26	PALETIZADORA	DIVISOR	3	25 min.	0.12	12%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	24 min.	0.125	12.5%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	07 min.	0.142	14.2%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	16 min.	0.125	12.5%
28	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	10 min.	0.1	10%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	10 min.	0.1	10%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	24 min.	0.125	12.5%
01	PALETIZADORA	DIVISOR	3	29 min.	0.1034	10.34%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	07 min.	0.142	14.2%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	16 min.	0.125	12.5%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	36 min.	0.08333	8.33%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	PALETIZADORA	DIVISOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		COMBINADOR	-			

MAR.	02	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	08 min.	0.125	12.5%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	13 min.	0.153	15.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	36 min.	0.08333	8.33%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	1	08 min.	0.125	12.5%
			COMBINADOR	4	42 min.	0.09523	9.52%
			DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	17 min.	0.117	11.7%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	15 min.	0.133	13.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33: Variación de Mejoras Enfocadas– Enero/Febrero (Después)

MES	ENERO	FEBRERO-MARZO
VALOR PROMEDIO	12.30%	11.96%
VALOR MÁXIMO	18%	21.40%
VALOR MÍNIMO	6%	7.14%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que la mejoras enfocadas tiene una variación de 0.34%, el cual en dicho tiempo medio entre fallas en el mes de enero fue de 12.30%; mientras que el mes de Febrero/Marzo fue de 11.96%.

Tabla 34: Mantenimiento Preventivo-Enero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	TRABAJO DE MTTO PREVENTIVO	TOTAL DE TRABAJO PROGRAMADO	MANTENIMIENTO O PLANIFICADO	%
	01	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
			DIVISOR	1	1	1	100%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%

ENE.	03	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	5	0.6	60%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
			DIVISOR	1	1	1	100%
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
			DIVISOR	-			
	08	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	5	0.6	60%
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DESECAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
			DIVISOR	1	2	0.5	50%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			

11	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
12	PALETIZADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		COMBINADOR	2	3	0.666	66.6%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DIVISOR	1	2	0.5	50%
13	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	1	1	1	100%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
		DIVISOR	3	4	0.75	75%
14	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DIVISOR	-			
15	PALETIZADORA	DIVISOR				
		COMBINADOR				
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	DESECAJONADORA	DIVISOR				
	ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
		DIVISOR				
16	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DIVISOR	1	2	0.5	50%
17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DIVISOR	1	1	1	100%
18	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESECAJONADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DIVISOR	1	1	1	100%
	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	1	2	0.5	50%

19	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
20	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	4	0.25	25%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4	0.25	25%
22	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
23	PALETIZADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
24	PALETIZADORA	DIVISOR	3	4	0.75	75%
		DIVISOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
25	PALETIZADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		COMBINADOR	-			
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
26	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4	0.25	25%
26	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
	DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	2	0.5	50%
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4	0.25	25%

	27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
			DIVISOR	-			
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	2	1	100%
	DIVISOR		1	1	1	100%	
	29	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	DIVISOR						
	30	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	2	1	100%
			DIVISOR	-			
	31	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
DESENCAJONADORA		DIVISOR	3	3	1	100%	
ENCAJONADORA		COMBINADOR	1	1	1	100%	
LAVADORA DE CAJAS		COMBINADOR	-				
	DIVISOR	1	1	1	100%		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Mantenimiento Preventivo-Febrero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	TRABAJO DE MTTO PREVENTIVO	TOTAL DE TRABAJO PROGRAMADO	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	%
	01	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	2	4	0.5	50%
	02	LAVADORA DE CAJAS	DIVISOR	3	4	0.75	75%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	3	1	100%

FEB.			DIVISOR	-			
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	5	6	0.8333	83.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	3	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
			DIVISOR	1	1	1	100%
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	5	6	0.8333	83.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	5	1	100%
			DIVISOR	-			
	05	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	3	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	3	1	100%
			DIVISOR	6	6	1	100%
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	2	3	0.66	66.6%
			COMBINADOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	3	3	1	100%
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	2	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	5	0.6	60%
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	2	1	100%

		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
	11	DEPALETIZADORA	DIVISOR	4	4	1	100%
			COMBINADOR	4	4	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	5	5	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	12	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	13	PALETIZADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	3	5	0.6	60%
			COMBINADOR	2	2	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	1	4	0.25	25%
			COMBINADOR	1	4	0.25	25%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	3	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	5	7	0.7143	71.4%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	3	7		
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	1	1	100%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	5	0.4	40%

	19	PALETIZADORA	DIVISOR	2	5	0.4	40%
		DEPALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
			COMBINADOR				
			DIVISOR				
			COMBINADOR				
			DIVISOR				
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	4	0.75	75%
			COMBINADOR	2	2	1	100%
			DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
			COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
			DIVISOR	-			
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	3	3	1	100%
			DIVISOR	2	4	0.5	50%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
			DIVISOR	1	1	1	100%
	22	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	2	5	0.4	40%
			DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	5	0.4	40%
			COMBINADOR	3	3	1	100%
			DIVISOR	3	6	0.5	50%
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	1	4	0.25%	25%
			DIVISOR	2	2	1	100%
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
			COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	2	2	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	1	1	100%
			COMBINADOR	1	1	1	100%
			COMBINADOR	-			
			DIVISOR	3	3	1	100%
	25	PALETIZADORA	DIVISOR	3	3	1	100%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	1	1	1	100%
			DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
			COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	1	1	100%
	26	PALETIZADORA	DIVISOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
			COMBINADOR				
			DIVISOR				
			COMBINADOR				
			COMBINADOR				

MAR.	27	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	1	1	100%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	1	1	100%
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	-			
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	4	0.25	25%
	01	PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	1	2	0.5	50%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	-			
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	4	0.5	50%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	2	4	0.5	50%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	-			
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	3	3	1	100%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	2	3	0.666	66.6%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	3	0.333	33.3%
	02	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	1	3	0.333	33.3%
		PALETIZADORA	DIVISOR	-			
			COMBINADOR	2	3	0.66	66.6%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4	0.5	50%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR	-			
	03	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	3	0.666	66.6%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	-			
			DIVISOR	-			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Variación de Mantenimiento Planificado – Enero/Febrero (Después)

MES	ENERO	FEBRERO-MARZO
VALOR PROMEDIO	70.62%	62.59%
VALOR MÁXIMO	100%	100%
VALOR MÍNIMO	33.30%	33%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que el mantenimiento planificado tiene una variación de 8.03%, el cual en dicho mantenimiento preventivo en el mes de enero fue de 70.62%; mientras que el mes de Febrero fue de 62.59%.

Tabla 37: Uso de recursos-Enero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMATICO	N° DE HORAS EFECTIVAS	N° DE HORAS TOTALES	USO DE RECURSOS	%
ENE.	01	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	60 minutos	120 minutos	0.5	50%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	64 minutos	120 minutos	0.5333	53.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	56 minutos	120 minutos	0.4666	46.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR	61 minutos	120 minutos	0.5083	50.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	62 minutos	120 minutos	0.5166	51.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	58 minutos	120 minutos	0.4833	48.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			COMBINADOR				

	08	PALETIZADORA	DIVISOR				
			DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
	09	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	88 minutos	120 minutos	0.7333	73.33%
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
	10	ENCAJONADORA	COMBINADOR	67 minutos	120 minutos	0.5583	55.83%
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
	11	DESENCAJONADORA	DIVISOR	59 minutos	120 minutos	0.4916	49.16%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
	12	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	64 minutos	120 minutos	0.5333	53.33%
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
	13		COMBINADOR	58 minutos	120 minutos	0.4833	48.33%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	14	PALETIZADORA	DIVISOR	60 minutos	120 minutos	0.5	50%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	15		DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				

		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	73 minutos	120 minutos	0.6083	60.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	75 minutos	120 minutos	0.625	62.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	64 minutos	120 minutos	0.5333	53.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	19	PALETIZADORA	DIVISOR	67 minutos	120 minutos	0.5583	55.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	61 minutos	120 minutos	0.5083	50.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	66 minutos	120 minutos	0.55	55%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	22	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	57 minutos	120	0.475	47.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				

		ENCAJONADORA	COMBINADOR		minutos		
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR DIVISOR				
24		PALETIZADORA	DIVISOR	61 minutos	120 minutos	0.5083	50.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
25		PALETIZADORA	DIVISOR	58 minutos	120 minutos	0.4833	48.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
26		PALETIZADORA	DIVISOR	57 minutos	120 minutos	0.475	47.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
27		PALETIZADORA	DIVISOR	54 minutos	120 minutos	0.45	45%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
28		PALETIZADORA	DIVISOR	70 minutos	120 minutos	0.5833	58.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
29		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
30		PALETIZADORA	DIVISOR	68 minutos	120 minutos	0.5666	56.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				

	31		COMBINADOR	66 minutos	120 minutos	0.55	55%
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38: Uso de recursos-Febrero/Marzo (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMATICO	N° DE HORAS EFECTIVAS	N° DE HORAS TOTALES	USO DE RECURSOS	%
FEB.	01	PALETIZADORA	DIVISOR	65 minutos	120 minutos	0.5416	54.16%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	02	PALETIZADORA	DIVISOR	59 minutos	120 minutos	0.4916	49.16%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	67 minutos	120 minutos	0.5583	55.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	04	PALETIZADORA	DIVISOR	69 minutos	120 minutos	0.575	57.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	05	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	06	PALETIZADORA	DIVISOR	73 minutos	120 minutos	0.6083	60.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				

		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	07	PALETIZADORA	DIVISOR	70 minutos	120 minutos	0.5833	58.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	08	PALETIZADORA	DIVISOR	64 minutos	120 minutos	0.5333	53.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	09	PALETIZADORA	DIVISOR	69 minutos	120 minutos	0.575	57.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	10	PALETIZADORA	DIVISOR	67 minutos	120 minutos	0.5583	55.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	11	PALETIZADORA	DIVISOR	83 minutos	120 minutos	0.6916	69.16%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	12	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	13	PALETIZADORA	DIVISOR	72 minutos	120 minutos	0.6	60%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				

	14	DESENCAJONADORA	DIVISOR	75 minutos	120 minutos	0.625	62.5%
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	15	PALETIZADORA	DIVISOR	67 minutos	120 minutos	0.5583	55.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	16	PALETIZADORA	DIVISOR	95 minutos	120 minutos	0.7916	79.16%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	17	PALETIZADORA	DIVISOR	70 minutos	120 minutos	0.5833	58.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	18	PALETIZADORA	DIVISOR	74 minutos	120 minutos	0.6166	61.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	19	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	20	PALETIZADORA	DIVISOR	80 minutos	120 minutos	0.6666	66.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
	21	PALETIZADORA	DIVISOR	94 minutos	120 minutos	0.7833	78.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESENCAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				

	22	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	80 minutos	120 minutos	0.6666	66.66%
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	23	PALETIZADORA	DIVISOR	87 minutos	120 minutos	0.725	72.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	24	PALETIZADORA	DIVISOR	69 minutos	120 minutos	0.575	57.5%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	25	PALETIZADORA	DIVISOR	70 minutos	120 minutos	0.5833	58.33%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	26	PALETIZADORA	DIVISOR				
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	27	PALETIZADORA	DIVISOR	79 minutos	120 minutos	0.6583	65.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	28	PALETIZADORA	DIVISOR	73 minutos	120 minutos	0.6083	60.83%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	01	PALETIZADORA	DIVISOR	74 minutos	120 minutos	0.6166	61.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				

MAR.	02		DIVISOR				
		PALETIZADORA	DIVISOR	65 minutos	120 minutos	0.5416	54.16%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				
	03	PALETIZADORA	DIVISOR	74 minutos	120 minutos	0.6166	61.66%
			COMBINADOR				
		DEPALETIZADORA	COMBINADOR				
		DESECAJONADORA	DIVISOR				
		ENCAJONADORA	COMBINADOR				
		LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR				
			DIVISOR				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39: Variación de Eficiencia – Enero/Febrero/Marzo (Después)

MES	ENERO	FEBRERO-MARZO
VALOR PROMEDIO	53.01%	61.23%
VALOR MÁXIMO	73.33%	79.16%
VALOR MÍNIMO	45%	49.16%

Fuente: Elaboración Propia

Indicamos que la eficiencia tiene una variación de 8.22%, el cual en dicho uso de recursos en el mes de enero fue de 53.01%; mientras que el mes de Febrero/Marzo fue de 61.23%. Tal motivo redujo los tiempos de mantenimientos en cada parada establecida de 2 horas diarias.

Tabla 40: Producción de cajas llenas – Enero/Post 1 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 02/01	1	16,864	CR650RT		
	2	17,218	CR650RT		
	3	17,218	CR650RT		
MAR 03/01	1	17,300	CR650RT		
	2	17,300	CR650RT		
	3	17,300	CR650RT		
MIE 04/01	1	14,124	CR620RT		
	2	16,864	CR620RT		
	3	17,464	CR620RT		
JUE 05/01	1	17,654	CR620RT		
	2	17,500	CR620RT		
	3	17,654	CR620RT		
VIE 06/01	1	14,257	CR650RT		
	2	17,500	CR650RT		
	3	17,500	CR650RT		

SAB 07/01	1	17,645	CR650RT		
	2	17,645	CR650RT		
	3	17,645	CR650RT		
DOM 08/01	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 41: Producción de cajas llenas – Enero/Post 2 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 09/01	1	16,738	CR650RT		
	2	16,738	CR650RT		
	3	17,438	CR650RT		
MAR 10/01	1	17,438	CR650RT		
	2	17,438	CR650RT		
	3	17,438	CR650RT		
MIER 11/01	1	14,579	CR620RT		
	2	17,965	CR620RT		
	3	17,965	CR620RT		
JUE 12/01	1	18,124	CR620RT		
	2	18,124	CR620RT		
	3	18,124	CR620RT		
VIE 13/01	1	14,132	CR650RT		
	2	17,300	CR650RT		
	3	17,300	CR650RT		
SAB 14/01	1	17,300	CR650RT		
	2	17,300	CR650RT		
	3	17,249	CR650RT		
DOM 15/01	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 42: Producción de cajas llenas – Enero/Post 3 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 16/01	1	16,945	CR650RT		
	2	17,477	CR650RT		
	3	17,477	CR650RT		
MAR 17/01	1	17,477	CR650RT		
	2	17,477	CR650RT		
	3	17,485	CR650RT		
MIER 18/01	1	14,046	CR620RT		
	2	17,498	CR620RT		
	3	17,498	CR620RT		
JUE 19/01	1	17,500	CR620RT		
	2	17,120	CR620RT		
	3	17,124	CR620RT		
VIE 20/01	1	14,564	CR650RT		
	2	17,423	CR650RT		
	3	17,423	CR650RT		
SAB 21/01	1	17,436	CR650RT		
	2	17,436	CR650RT		
	3	17,004	CR650RT		
DOM	1				
	2				

22/01	3				
-------	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 43: Producción de cajas llenas – Enero/Post 4 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 23/01	1	17,456	CR650RT		
	2	17,680	CR650RT		
	3	17,680	CR650RT		
MAR 24/01	1	17,680	CR650RT		
	2	17,765	CR650RT		
	3	17,765	CR650RT		
MIER 25/01	1	14,149	CR620RT		
	2	17,765	CR620RT		
	3	17,765	CR620RT		
JUE 26/01	1	17,765	CR620RT		
	2	17,893	CR620RT		
	3	17,893	CR620RT		
VIE 27/01	1	14,217	CR650RT		
	2	17,925	CR650RT		
	3	17,925	CR650RT		
SAB 28/01	1	17,934	CR650RT		
	2	17,245	CR650RT		
	3	17,986	CR650RT		
DOM 29/01	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 44: Producción de cajas llenas – Enero-Febrero/Post 5 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 30/01	1	17,875	CR650RT		
	2	17,875	CR650RT		
	3	11,453	CR650RT		
MAR 31/01	1	10,567	CR650RT		
	2	17,567	CR650RT		
	3	17,567	CR650RT		
MIER 01/02	1	17,650	CR650RT		
	2	17,650	CR650RT		
	3	17,650	CR650RT		
JUE 02/02	1	13,236	CR620RT		
	2	17,872	CR620RT		
	3	17,009	CR620RT		
VIE 03/02	1	17,100	CR620RT		
	2	17,169	CR620RT		
	3	17,231	CR620RT		
SAB 04/02	1	17,134	CR620RT		
	2	17,245	CR620RT		
	3	17,245	CR620RT		
DOM 05/02	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 45: Producción de cajas llenas – Febrero/Post 6 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 06/02	1	16,438	CR620RT		
	2	10,569	CR620RT	6,000	PT620RT
	3	16,213	PT620RT		
MAR 07/02	1	17,542	PT620RT		
	2	17,784	PT620RT		
	3	17,784	PT620RT		
MIER 08/02	1	17,784	PT620RT		
	2	17,784	PT620RT		
	3	17,784	PT620RT		
JUE 09/02	1	17,784	PT620RT		
	2	17,784	PT620RT		
	3	17,784	PT620RT		
VIE 10/02	1	9,000	PT620RT	8,348	CR650RT
	2	17,673	CR650RT		
	3	17,673	CR650RT		
SAB 11/02	1	17,673	CR650RT		
	2	17,673	CR650RT		
	3	17,673	CR650RT		
DOM 12/02	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 46: Producción de cajas llenas – Febrero/Post 7 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 13/02	1	16,493	CR650RT		
	2	17,676	CR650RT		
	3	17,594	CR650RT		
MAR 14/02	1	17,698	CR650RT		
	2	17,698	CR650RT		
	3	17,843	CR650RT		
MIER 15/02	1	17,843	CR650RT		
	2	17,847	CR650RT		
	3	17,784	CR650RT		
JUE 16/02	1	17,784	CR650RT		
	2	17,784	CR620RT		
	3	17,864	CR620RT		
VIE 17/02	1	17,864	CR620RT		
	2	17,864	CR620RT		
	3	17,864	CR620RT		
SAB 18/02	1	17,864	CR620RT		
	2	17,864	CR620RT		
	3	17,903	CR620RT		
DOM 19/02	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 47: Producción de cajas llenas – Febrero/Post 8 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 20/02	1	17,358	CR620RT		
	2	17,590	CR620RT		
	3	17,590	CR620RT		
MAR 21/02	1	17,877	CR620RT		
	2	17,877	CR650RT		
	3	17,877	CR650RT		
MIER 22/02	1	17,643	CR650RT		
	2	17,643	CR650RT		
	3	17,643	CR650RT		
JUE 23/02	1	17,670	CR650RT		
	2	18,078	CR620RT		
	3	18,078	CR620RT		
VIE 24/02	1	18,078	CR620RT		
	2	18,078	CR650RT		
	3	18,078	CR650RT		
SAB 25/02	1	18,078	CR650RT		
	2	18,078	CR650RT		
	3	17,861	CR650RT		
DOM 26/02	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 48: Producción de cajas llenas – Febrero-Marzo/Post 9 (Después)

DIA	T	LINEA 1			
		CAJAS	DESCRIP.	CAJAS	DESCRIP.
LUN 27/02	1	17,753	CR620RT		
	2	18,123	CR620RT		
	3	18,123	CR620RT		
MAR 28/02	1	18,123	CR620RT		
	2	10,145	CR620RT	5,000	PT620RT
	3	15,134	PT620RT		
MIER 01/03	1	17,589	PT620RT		
	2	18,076	PT620RT		
	3	18,076	PT620RT		
JUE 02/03	1	18,076	PT620RT		
	2	18,076	PT620RT		
	3	18,076	PT620RT		
VIE 03/03	1	16,127	PT620RT		
	2	13,563	PT650RT		
	3	17,897	PT650RT		
SAB 04/03	1	10,049	PT650RT	6,000	CR620RT
	2	16,578	CR650RT		
	3	17,958	CR650RT		
DOM 05/03	1				
	2				
	3				

Fuente: Elaboración Propia, UCPBJ 2017

Tabla 49: Cumplimiento de metas-Enero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CUMPLIMIENTO DE METAS	%
ENE.	01	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	02	PALETIZADORA	51,300	53,500	0.9588	95.88%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	03	PALETIZADORA	51,900	53,500	0.9701	97.01%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	04	PALETIZADORA	48,452	53,500	0.9056	90.56%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	05	PALETIZADORA	52,808	53,500	0.9871	98.71%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	06	PALETIZADORA	49,257	53,500	0.9207	92.07%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	07	PALETIZADORA	52,935	53,500	0.9894	98.94%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	08	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				

	09	DESENCAJONADORA	50,914	53,500	0.9517	95.17%
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	10	PALETIZADORA	52,314	53,500	0.9778	97.78%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	11	PALETIZADORA	50,509	53,500	0.9440	94.40%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	12	PALETIZADORA	54,372	55,000	0.9886	98.86%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	13	PALETIZADORA	48,732	55,000	0.8860	88.60%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	14	PALETIZADORA	51,849	55,000	0.9427	94.27%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	15	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	16	PALETIZADORA	51,899	55,000	0.9436	94.36%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	17	PALETIZADORA	52,439	55,000	0.9534	95.34%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	18	PALETIZADORA	49,042	55,000	0.8917	89.17%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				

	19	PALETIZADORA	51,744	55,000	0.9408	94.08%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	20	PALETIZADORA	49,410	55,000	0.8984	89.84%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	21	PALETIZADORA	51,876	55,000	0.9432	94.32%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	22	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	23	PALETIZADORA	52,816	55,000	0.9603	96.03%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	24	PALETIZADORA	53,210	55,000	0.9675	96.75%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	25	PALETIZADORA	49,679	55,000	0.9033	90.33%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	26	PALETIZADORA	53,551	55,000	0.9737	97.37%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	27	PALETIZADORA	50,067	55,000	0.9103	91.03%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				

	28	DESECAJONADORA	53,165	55,000	0.9666	96.66%
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	29	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	30	PALETIZADORA	47,203	55,000	0.8582	85.82%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	31	PALETIZADORA	45,701	55,000	0.8309	83.09%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50: Cumplimiento de metas-Febrero (Después)

MES	FECHA	MÁQUINA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CUMPLIMIENTO DE METAS	%
	01	PALETIZADORA	52,950	55,000	0.9627	96.27%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	02	PALETIZADORA	48,117	55,000	0.8749	87.49%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	03	PALETIZADORA	51,500	55,000	0.9364	93.64%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	04	PALETIZADORA	51,624	55,000	0.9386	93.86%
		DEPALETIZADORA				
		DESECAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				

FEB.	05	DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	06	PALETIZADORA	43,220	55,000	0.7858	78.58%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	07	PALETIZADORA	53,110	55,000	0.9656	96.56%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	08	PALETIZADORA	53,352	55,000	0.9700	97.00%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	09	PALETIZADORA	53,352	55,000	0.9700	97.00%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	10	PALETIZADORA	52,694	55,000	0.9581	95.81%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	11	PALETIZADORA	53,019	55,000	0.9639	96.39%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	12	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	13	PALETIZADORA	51,743	55,000	0.9408	94.08%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	14	PALETIZADORA	53,239	55,000	0.9679	96.79%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				

		LAVADORA DE CAJAS				
	15	PALETIZADORA	53,474	55,000	0.9723	97.23%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	16	PALETIZADORA	53,432	55,000	0.9715	97.15%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	17	PALETIZADORA	53,592	55,000	0.9744	97.44%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	18	PALETIZADORA	53,631	55,000	0.9751	97.51%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	19	PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	20	PALETIZADORA	52,538	55,000	0.9552	95.52%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	21	PALETIZADORA	53,631	55,000	0.9751	97.51%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	22	PALETIZADORA	52,929	55,000	0.9623	96.23%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	23	PALETIZADORA	53,826	55,000	0.9787	97.87%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				

	24	DEPALETIZADORA	54,234	55,000	0.9861	98.61%
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	25	PALETIZADORA	54,017	55,000	0.9821	98.21%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
	26	LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
	27	ENCAJONADORA	53,999	55,000	0.9818	98.18%
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
	28	DESENCAJONADORA	48,402	55,000	0.8800	88.00%
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
		PALETIZADORA				
MAR.	01	DEPALETIZADORA	53,741	55,000	0.9771	97.71%
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
		LAVADORA DE CAJAS				
	02	PALETIZADORA	54,228	55,000	0.9859	98.59%
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				
		ENCAJONADORA				
	03	LAVADORA DE CAJAS	47,587	55,000	0.8652	86.52%
		PALETIZADORA				
		DEPALETIZADORA				
		DESENCAJONADORA				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51: Variación de Eficacia – Enero/Febrero/Marzo (Después)

MES	ENERO	FEBRERO-MARZO
VALOR PROMEDIO	93.71%	95.02%
VALOR MÁXIMO	98.94%	98.61%
VALOR MÍNIMO	83.09%	78.58%

Fuente: Elaboración Propia

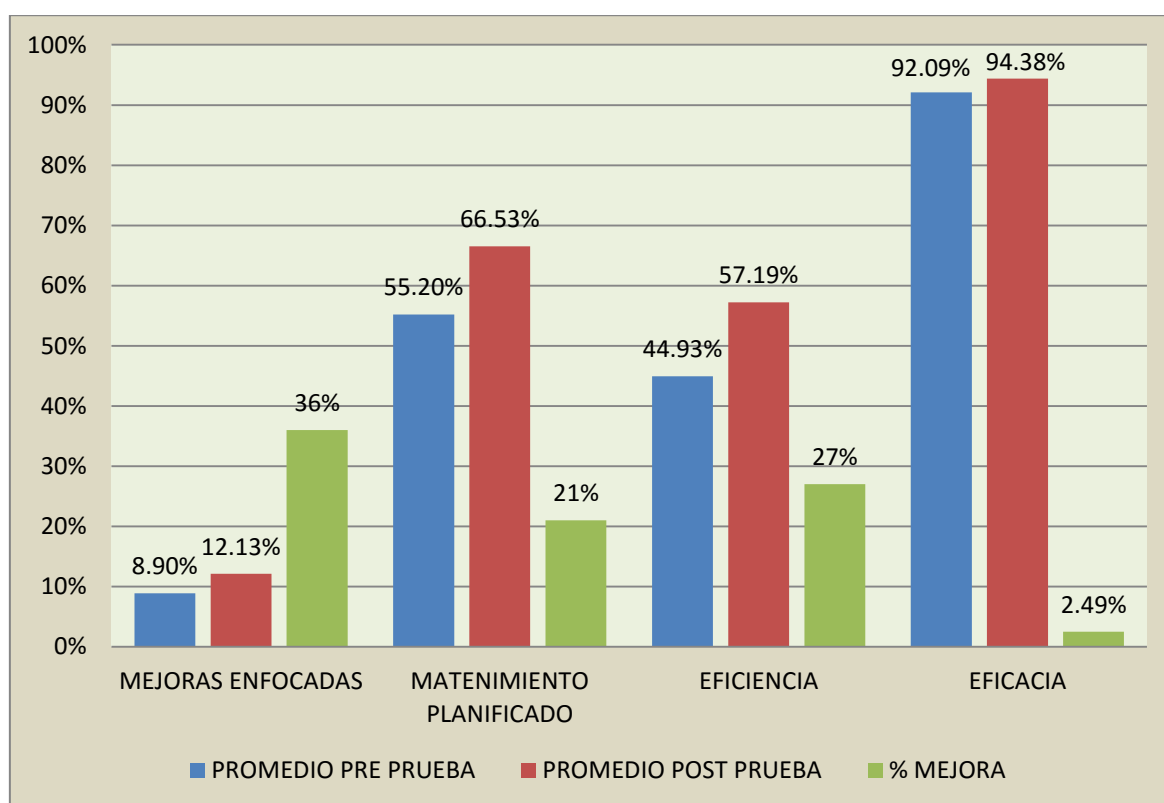
Indicamos que la eficacia tiene una variación de 1.31%, el cual en dicho cumplimiento de metas en el mes de enero fue de 93.71%; mientras que el mes de Febrero fue de 95.02%.

Tabla 52: Dimensiones del antes y después

DIMENSIÓN	MEJORAS ENFOCADAS	MATENIMIENTO PLANIFICADO	EFICIENCIA	EFICACIA
PROMEDIO PRE PRUEBA	8.90%	55.20%	44.93%	92.09%
PROMEDIO POST PRUEBA	12.13%	66.53%	57.19%	94.38%
% MEJORA	36%	21%	27%	2.49%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 04: Dimensiones antes y después de las variables



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla y en el gráfico mostrado, la dimensión de **mejoras enfocadas** en promedio aumentó de 8.90% a 12.13% lo cual refleja una mejora de 36% favorable. Asimismo, la dimensión de **mantenimiento planificado** en promedio pasó de 55.20% a 66.53% mostrando una mejora de 21% favorable. La dimensión de la **eficiencia** se ha mejorado en un 27% pasando de 44.93% a 57.19%, este

representa la cantidad de la relación entre las horas efectivas y las horas programadas; el que haya aumentado indica se ha utilizado mejor la cantidad de recursos disponibles. La dimensión de la **eficacia** a mejorado 2.49%, es decir de 92.09% a 94.38%, lo que quiere decir que se ha mejorado en lograr el objetivo que es cumplir con la producción programada.

2.5.5 ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO

Después de obtener los resultados, se desea conocer el beneficio monetario que el TPM. Para esto es necesario tener el valor del precio de mano de obra que por hora es de S/. 15.00, el cual se generó el costo total por cada mes. Además se cuenta con un costo total de los domingos ya que son días de parada de producción y por ende se da cuenta para detallar.

En los cuadros se aprecia el tiempo de mantenimiento, el costo total de cada día analizado. Se empezará con los meses de Noviembre y Diciembre del 2016.

Tabla 53: Costo total de Noviembre 2016

COSTO TOTAL NOVIEMBRE 2016

Fecha	Tiempo de Mantenimiento	Precio de Mano de obra por minuto	Costo Total
01-nov	185	S/. 0.25	S/. 46.25
02-nov	133	S/. 0.25	S/. 33.25
03-nov	126	S/. 0.25	S/. 31.50
04-nov	140	S/. 0.25	S/. 35.00
05-nov	151	S/. 0.25	S/. 37.75
06-nov			
07-nov	144	S/. 0.25	S/. 36.00
08-nov	160	S/. 0.25	S/. 40.00
09-nov	221	S/. 0.25	S/. 55.25
10-nov	159	S/. 0.25	S/. 39.75
11-nov	184	S/. 0.25	S/. 46.00
12-nov	188	S/. 0.25	S/. 47.00
13-nov			
14-nov	293	S/. 0.25	S/. 73.25

15-nov	53	S/. 0.25	S/. 13.25
16-nov	66	S/. 0.25	S/. 16.50
17-nov	181	S/. 0.25	S/. 45.25
18-nov	66	S/. 0.25	S/. 16.50
19-nov	26	S/. 0.25	S/. 6.50
20-nov			
21-nov	154	S/. 0.25	S/. 38.50
22-nov	37	S/. 0.25	S/. 9.25
23-nov	68	S/. 0.25	S/. 17.00
24-nov	73	S/. 0.25	S/. 18.25
25-nov	102	S/. 0.25	S/. 25.50
26-nov	155	S/. 0.25	S/. 38.75
27-nov			
28-nov	78	S/. 0.25	S/. 19.50
29-nov	32	S/. 0.25	S/. 8.00
30-nov	67	S/. 0.25	S/. 16.75
			S/. 810.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54: Costo total de los domingos en general

COSTO TOTAL DOMINGOS EN GENERAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	H-H TOTAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SUPERVISOR DE SEGURIDAD	1	16	150	375
MECÁNICO	13	16	120	3900
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	1	16	150	375
				Por domingo S/. 4,275 Al mes S/.17,100

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55: Costo total de Diciembre 2016

COSTO TOTAL DICIEMBRE 2016

Fecha	Tiempo de Mantenimiento	Precio de Mano de obra por minuto	Costo Total
01-dic	162	S/. 0.25	S/. 40.50
02-dic	109	S/. 0.25	S/. 27.25
03-dic	102	S/. 0.25	S/. 25.50
04-dic			
05-dic	187	S/. 0.25	S/. 46.75
06-dic	168	S/. 0.25	S/. 42.00
07-dic	127	S/. 0.25	S/. 31.75
08-dic	147	S/. 0.25	S/. 36.75
09-dic	84	S/. 0.25	S/. 21.00
10-dic	179	S/. 0.25	S/. 44.75
11-dic			
12-dic	78	S/. 0.25	S/. 19.50
13-dic	167	S/. 0.25	S/. 41.75
14-dic	101	S/. 0.25	S/. 25.25
15-dic	57	S/. 0.25	S/. 14.25
16-dic	37	S/. 0.25	S/. 9.25
17-dic	34	S/. 0.25	S/. 8.50
18-dic			
19-dic	145	S/. 0.25	S/. 36.25
20-dic	117	S/. 0.25	S/. 29.25
21-dic	92	S/. 0.25	S/. 23.00
22-dic	105	S/. 0.25	S/. 26.25
23-dic	94	S/. 0.25	S/. 23.50
24-dic	41	S/. 0.25	S/. 10.25
25-dic			
26-dic	79	S/. 0.25	S/. 19.75
27-dic	101	S/. 0.25	S/. 25.25
28-dic	110	S/. 0.25	S/. 27.50
29-dic	43	S/. 0.25	S/. 10.75
30-dic	49	S/. 0.25	S/. 12.25
31-dic	52	S/. 0.25	S/. 13.00
			S/. 691.75

Fuente: Elaboración Propia

En el mes de Noviembre y Diciembre se realizó mantenimientos breves el cual están programados 4 horas diarias para cualquier tipo de anomalías, obteniendo así los costos totales de todos los días de mantenimiento realizado durante la producción de cerveza y los domingos de parada de producción, el cual el total de costo del mes de Noviembre fue de S/.17,910.5 mientras tanto del mes de Diciembre fue de S/.17,791.75

Tabla 56: Costo total Antes

	COSTO TOTAL
NOVIEMBRE	S/.17,910.5
DICIEMBRE	S/.17,791.75
TOTAL	S/.35,702.25

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el anterior cuadro, el mes de noviembre el costo total fue de S/. 17,910.5, en el mes de Diciembre el costo total fue de S/.17,791.75. Todo esto hace un total de S/. 35,702.25

Ahora se pasará a mostrar los costos en los meses de Enero y Febrero; luego de haber implementado la mejora.

Tabla 57: Costo total de Enero 2017

COSTO TOTAL ENERO 2017

Fecha	Tiempo de Mantenimiento	Precio de Mano de obra por minuto	Costo Total
01-ene			
02-ene	60	S/. 0.25	S/. 15.00
03-ene	64	S/. 0.25	S/. 16.00
04-ene	56	S/. 0.25	S/. 14.00
05-ene	61	S/. 0.25	S/. 15.25
06-ene	62	S/. 0.25	S/. 15.50
07-ene	58	S/. 0.25	S/. 14.50
08-ene			
09-ene	88	S/. 0.25	S/. 22.00
10-ene	67	S/. 0.25	S/. 16.75

11-ene	59	S/. 0.25	S/. 14.75
12-ene	64	S/. 0.25	S/. 16.00
13-ene	58	S/. 0.25	S/. 14.50
14-ene	60	S/. 0.25	S/. 15.00
15-ene			
16-ene	73	S/. 0.25	S/. 18.25
17-ene	75	S/. 0.25	S/. 18.75
18-ene	64	S/. 0.25	S/. 16.00
19-ene	67	S/. 0.25	S/. 16.75
20-ene	61	S/. 0.25	S/. 15.25
21-ene	66	S/. 0.25	S/. 16.50
22-ene			
23-ene	57	S/. 0.25	S/. 14.25
24-ene	61	S/. 0.25	S/. 15.25
25-ene	58	S/. 0.25	S/. 14.50
26-ene	57	S/. 0.25	S/. 14.25
27-ene	54	S/. 0.25	S/. 13.50
28-ene	70	S/. 0.25	S/. 17.50
29-ene			
30-ene	68	S/. 0.25	S/. 17.00
31-ene	66	S/. 0.25	S/. 16.50
			S/. 413.50

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58: Costo total de Febrero 2017

COSTO TOTAL FEBRERO 2017

Fecha	Tiempo de Mantenimiento	Precio de Mano de obra por minuto	Costo Total
01-feb	65	S/. 0.25	S/. 16.25
02-feb	59	S/. 0.25	S/. 14.75
03-feb	67	S/. 0.25	S/. 16.75
04-feb	69	S/. 0.25	S/. 17.25
05-feb			
06-feb	73	S/. 0.25	S/. 18.25
07-feb	70	S/. 0.25	S/. 17.50
08-feb	64	S/. 0.25	S/. 16.00

09-feb	69	S/. 0.25	S/. 17.25
10-feb	67	S/. 0.25	S/. 16.75
11-feb	83	S/. 0.25	S/. 20.75
12-feb			
13-feb	72	S/. 0.25	S/. 18.00
14-feb	75	S/. 0.25	S/. 18.75
15-feb	67	S/. 0.25	S/. 16.75
16-feb	95	S/. 0.25	S/. 23.75
17-feb	70	S/. 0.25	S/. 17.50
18-feb	74	S/. 0.25	S/. 18.50
19-feb			
20-feb	80	S/. 0.25	S/. 20.00
21-feb	94	S/. 0.25	S/. 23.50
22-feb	80	S/. 0.25	S/. 20.00
23-feb	87	S/. 0.25	S/. 21.75
24-feb	69	S/. 0.25	S/. 17.25
25-feb	70	S/. 0.25	S/. 17.50
26-feb			
27-feb	79	S/. 0.25	S/. 19.75
28-feb	73	S/. 0.25	S/. 18.25
01-mar	74	S/. 0.25	S/. 18.50
02-mar	65	S/. 0.25	S/. 16.25
03-mar	74	S/. 0.25	S/. 18.50
			S/. 496.00

Fuente: Elaboración Propia

En el mes de Enero y Febrero se realizó mantenimientos muy breves el cual en dicha programación de 2 horas diarias para cualquier tipo de anomalías, obteniendo así los costos totales de todos los días de los mantenimientos durante la producción de cerveza y los domingos de parada de producción, el cual el total de costo del mes de Enero fue de S/. 17,513.5 mientras tanto del mes de febrero fue de S/. 17,596.00

Tabla 59: Costo total Después

	COSTO TOTAL
ENERO	S/.17,513.50
FEBRERO	S/.17,596.00
TOTAL	S/.35,109.50

Fuente: Elaboración Propia

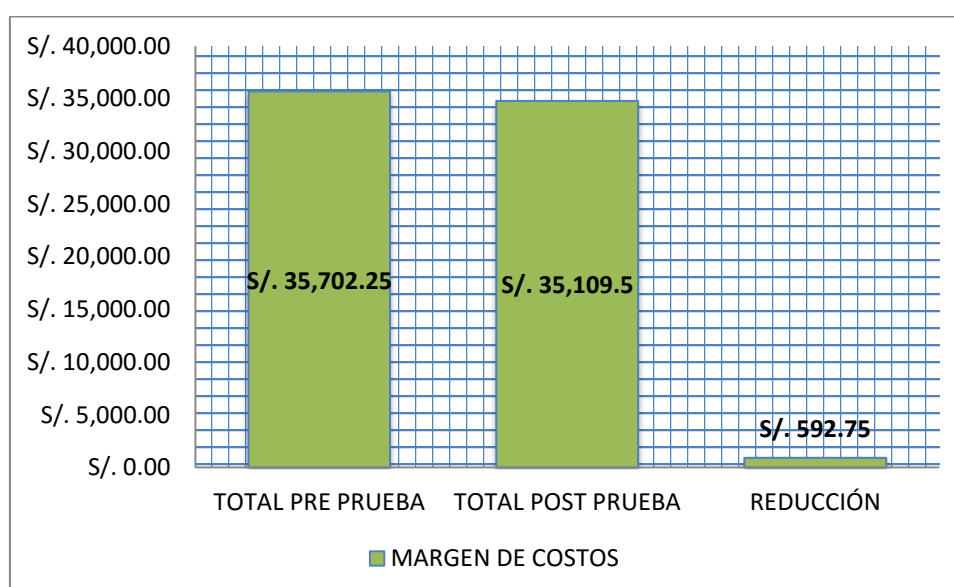
Como se puede observar en el anterior cuadro, el mes de Enero el costo total fue de S/. 17,513.50 y en el mes de Febrero el costo total fue de S/. 17,596.00. Todo esto hace un total de S/. 35,109.50

Tabla 60: Margen del costo total de antes y después

	TOTAL PRE PRUEBA	TOTAL POST PRUEBA	REDUCCIÓN
MARGEN DE COSTOS	S/.35,702.25	S/. 35,109.5	S/. 592.75

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 05: Dimensiones antes y después del costo total



Fuente: Elaboración Propia

Observa en la comparación el costo antes de la implementación y luego de la implementación. El TPM aportó un beneficio económico de S/. 592.75

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación está orientada con fundamentos teóricos, conceptos e ideas en general que se desarrollen y que estén ajenas al autor con los parámetros establecidos para la ejecución del esquema cuantitativa que la facultad de Ingeniería y la Universidad Cesar Vallejo lo requiere.

Los testimonios adquiridos en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe, serán recogidos bajo una rigurosa confidencialidad respetando las normas de privacidad ya que estarán interpuestos solamente para el progreso del actual proyecto de investigación.

Además, todos los apuntes de observación estarán interpuestos de carácter juicioso y cuidadoso, ya que se le procurará una inercia distintiva en el actual proyecto. Relación a los antecedentes y conceptos teóricos, se adquieren de carácter evidente, el cual cumple con reverenciar la autoridad de la indagación.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente.

3.1.1.1. Análisis descriptivo de la dimensión de mejoras enfocadas

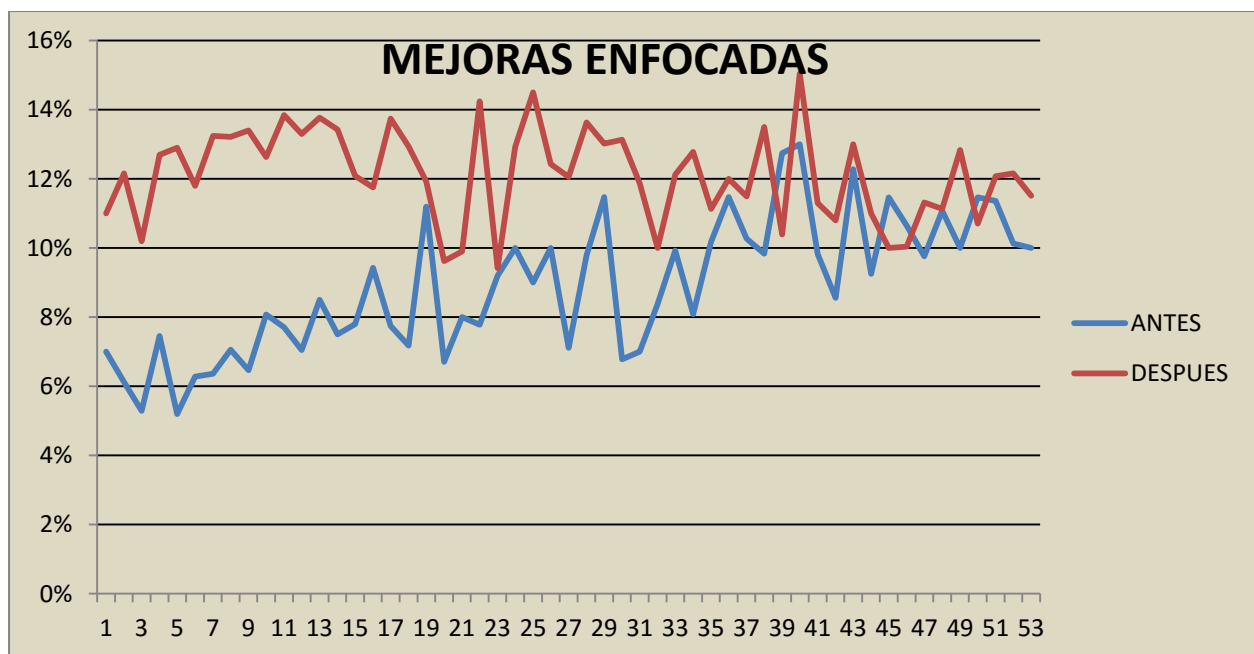
Tabla 61: Datos estadísticos de mejora enfocadas del antes y después.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
MEJORAS ENFOCADAS ANTES	53	,08	,05	,13	,0891	,01954	,000
MEJORAS ENFOCADAS DESPUES	53	,06	,09	,15	,1213	,01343	,000
N válido (según lista)	53						

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla N° 61, las mejoras enfocadas antes presenta una media de 0.0891 minutos entre los fallos, por otro lado, la media de las mejoras enfocadas después es 0.1213 minutos entre fallos.

Gráfico 06: Gráfico de líneas para las mejoras enfocadas antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que las mejoras enfocadas pasaron de 0.0891 a 0.1213, lo que significa una mejora de 0.0322, con lo cual representa el 36% ya que los tiempos de trabajo de las máquinas son adecuados.

3.1.1.2. Análisis descriptivo de la dimensión de mantenimiento planificado

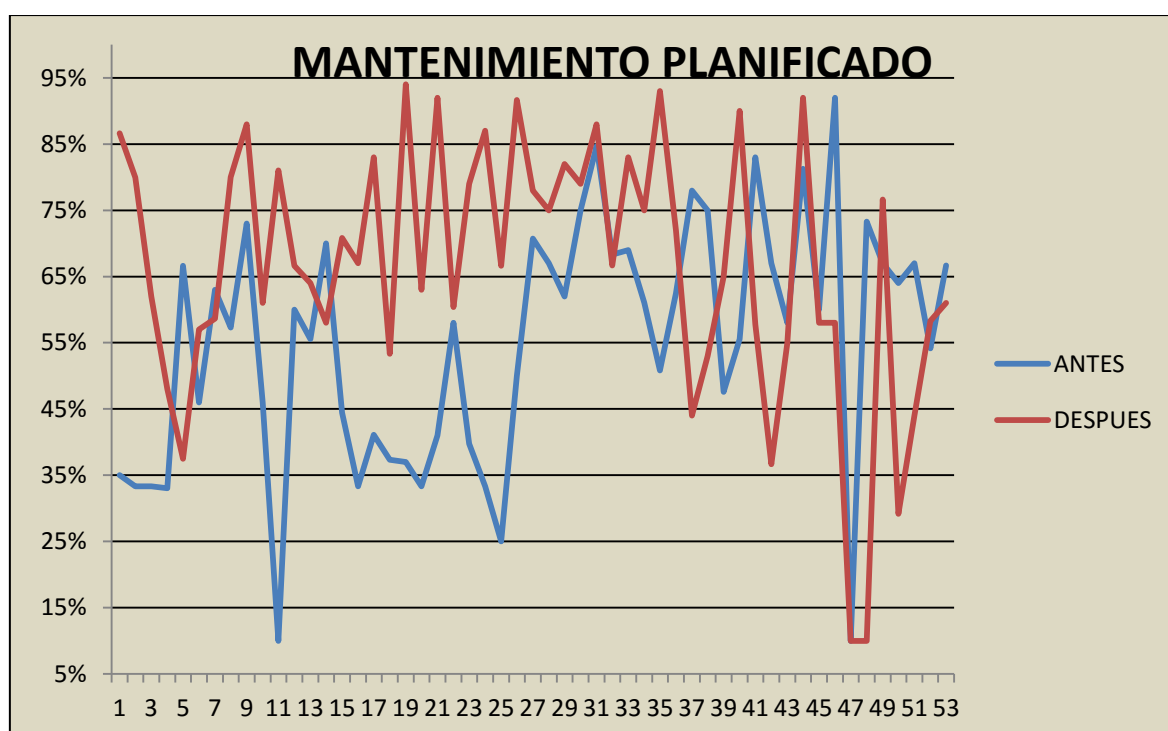
Tabla 62: Datos estadísticos de mantenimiento planificado del antes y después.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
MANTENIMIENTO PLANIFICADO ANTES	53	,82	,10	,92	,5521	,18386	,034
MANTENIMIENTO PLANIFICADO DESPUES	53	,84	,10	,94	,6653	,19513	,038
N válido (según lista)	53						

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla N° 62, el mantenimiento planificado antes presenta una media de 0.5521 de mantenimientos realizados, por otro lado, la media del mantenimiento planificado después es 0.6653 de mantenimientos realizados.

Gráfico 07: Gráfico de líneas para el mantenimiento planificado antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que el mantenimiento planificado pasó de 0.5521 a 0.6653, lo que significa una mejora de 0.0322, con lo cual representa el 36% ya que los tiempos de trabajo de las máquinas son adecuados.

3.1.2. Análisis descriptivo de la variable dependiente.

3.1.2.1. Análisis descriptivo de la productividad

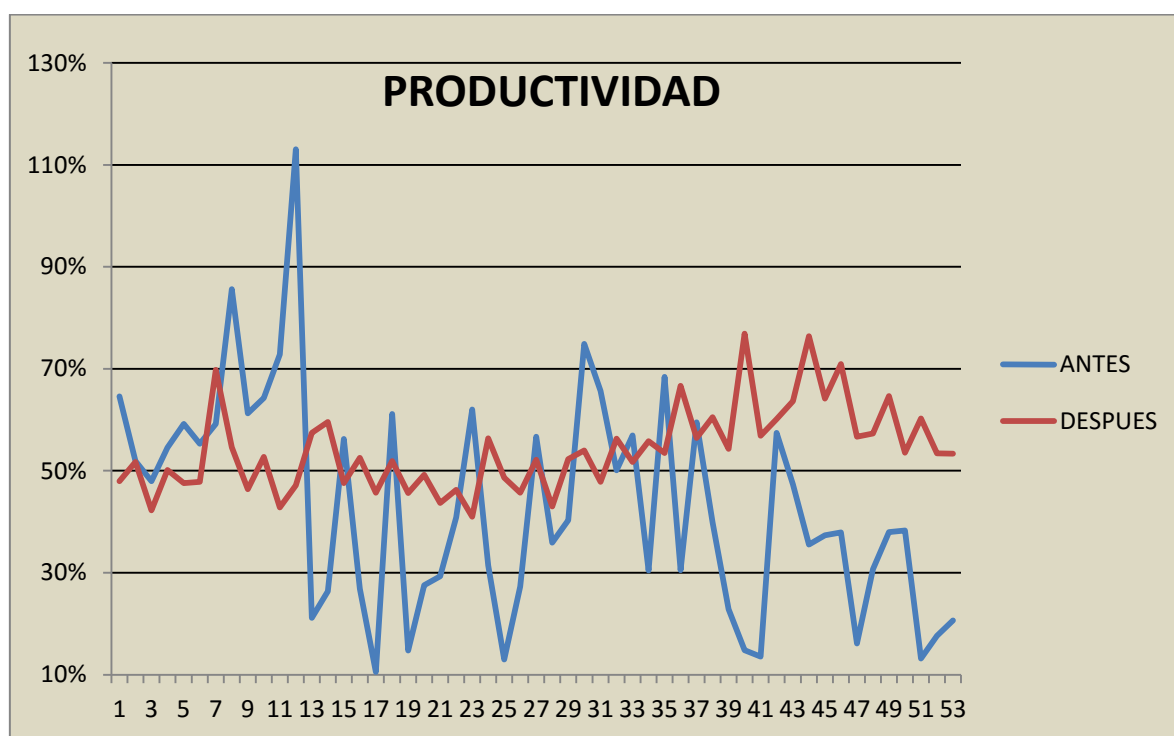
Tabla 63: Datos estadísticos de la productividad del antes y después.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
PRODUCTIVIDAD ANTES	53	,86	,00	,86	,4104	,19891	,040
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	53	,36	,41	,77	,5405	,08279	,007
N válido (según lista)	53						

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla N° 63, la productividad antes presenta una media de 0.4104 de producción de cerveza, por otro lado, la media de la productividad después es 0.5405 de producción de cerveza.

Gráfico 08: Gráfico de líneas para la productividad antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que la productividad paso de 0.4104 a 0.5405, lo que significa una mejora de 0.1301, con lo cual representa el 32% ya que la producción de cerveza a incrementado.

3.1.2.2. Análisis descriptivo de la dimensión de Eficiencia

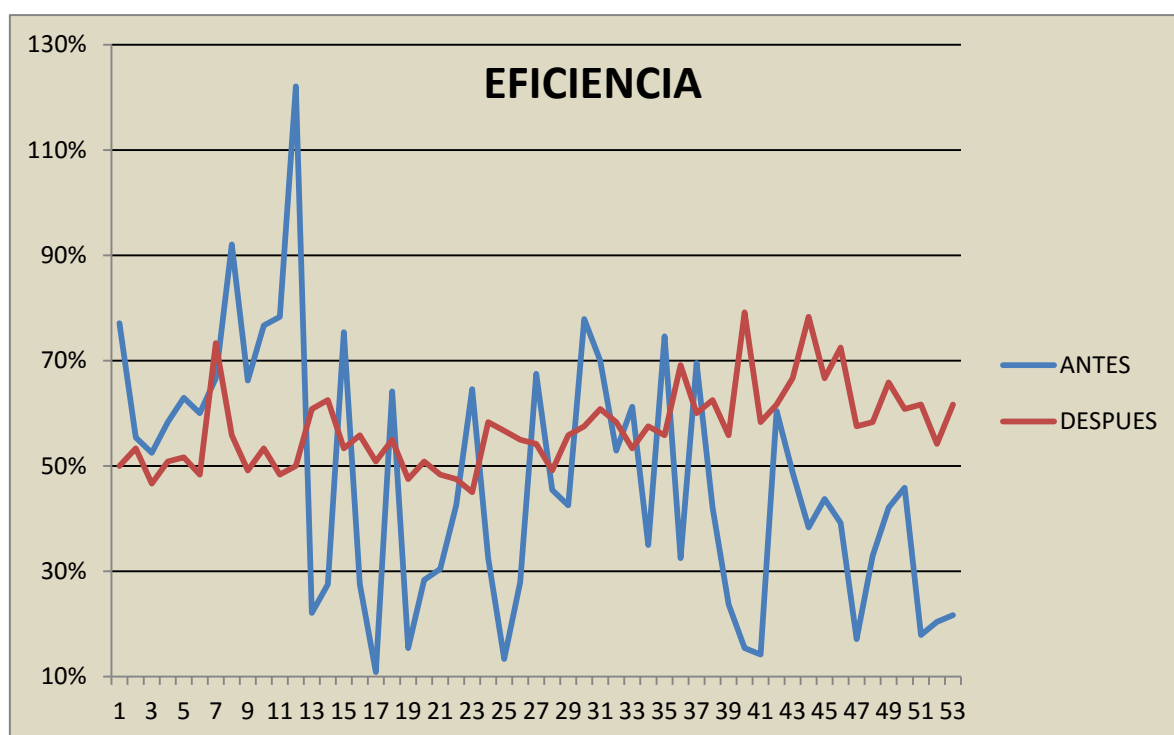
Tabla 64: Datos estadísticos de la eficiencia del antes y después.

Estadísticos descriptivos							
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
EFICIENCIA ANTES	53	,92	,00	,92	,4494	,22238	,049
EFICIENCIA DESPUÉS	53	,34	,45	,79	,5720	,07790	,006
N válido (según lista)	53						

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla N° 64, la eficiencia antes presenta una media de 0.4494 de uso de recursos, por otro lado, la media de la eficiencia después es 0.5720 de uso de recursos.

Gráfico 09: Gráfico de líneas para la eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que la eficiencia paso de 0.4494 a 0.5720, lo que significa una mejora de 0.1226, con lo cual representa el 27% ya que el uso de recursos se desarrolló conspicuo.

3.1.2.3. Análisis descriptivo de la dimensión de Eficacia

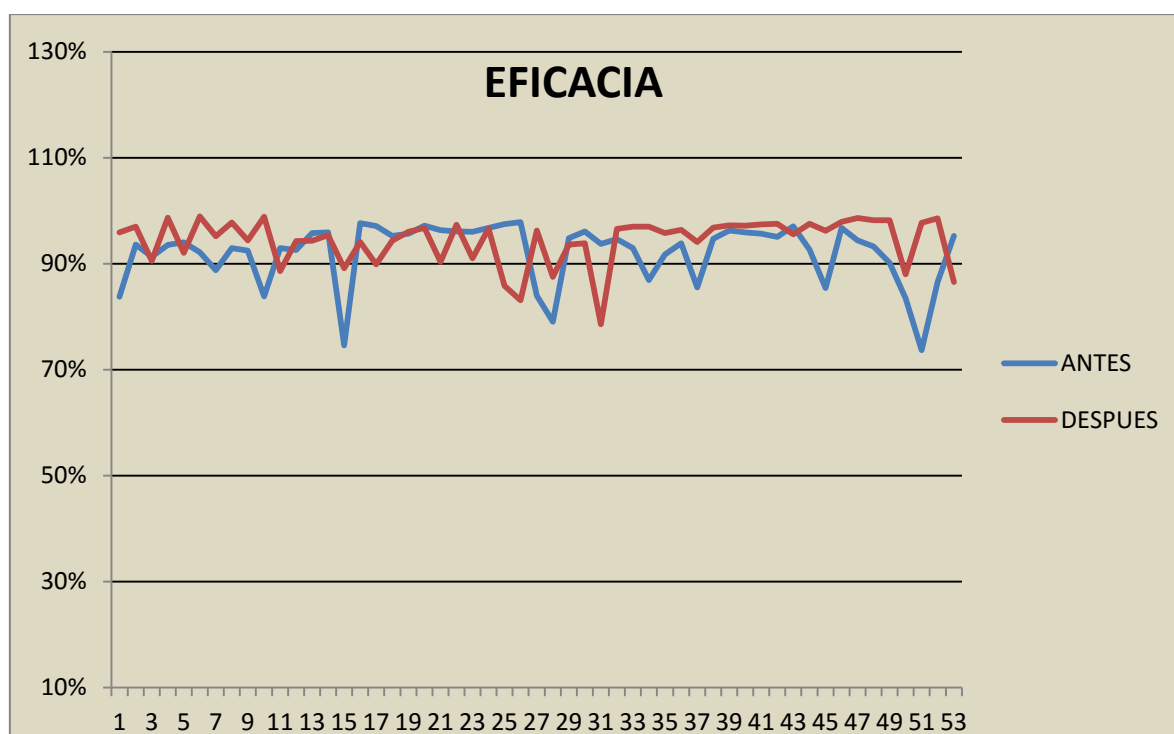
Tabla 65: Datos estadísticos de la eficacia del antes y después.

Estadísticos descriptivos						
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EFICACIA ANTES	53	,24	,74	,98	,9209	,05706
EFICACIA DESPUÉS	53	,20	,79	,99	,9438	,04398
N válido (según lista)	53					

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla N° 65, la eficacia antes presenta una media de 0.9209 de cumplimiento de metas, por otro lado, la media de la eficacia después es 0.9438 de cumplimiento de metas.

Gráfico 10: Gráfico de líneas para la eficacia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que la eficacia paso de 0.9209 a 0.9438, lo que significa una mejora de 0.0229, con lo cual representa el 2% ya que el cumplimiento de metas remontó.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a : La aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

A la terminación de poder contrastar la hipótesis general, es obligatorio estipular si los datos que incumben a los ensartes de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, los ensartes de ambos datos son en conjunto 53, se emanará al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 66: Prueba de normalidad de productividad con Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,110	53	,155
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	,116	53	,071

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 65, se puede identificar que la significancia de las productividades, antes es 0.155 y después 0.071, dado que la productividad antes y después son mayores que 0.05 y por deducido y de pacto a la regla de decisión, se toma para el análisis de la contrastación de la hipótesis la usanza de un estadígrafo paramétrico, para este proceso se manipulará la prueba T de student.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja no mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

H_a : La aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Hipótesis estadística o regla de decisión

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Asumiendo que las muestras son normales se maneja la t-student para muestras relacionadas.

Tabla 67: Prueba de contrastación de hipótesis de la productividad

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
PRODUCTIVIDAD									
Par	ANTES -	-,13005	,22737	,03123	-,19272	-,06738	-4,164	52	,000
1	PRODUCTIVIDAD								
	DESPUÉS								

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de contrastación que se ha experimentado en la que cercenemos evaluar el valor t y la significación bilateral. Lo cual la significancia es menor a 0,05 por tal motivo refutamos la hipótesis nula H_0 , y por supeditado se admite la hipótesis

alterna H_a , ya que indudablemente hay variías entre la sumatoria de los rangos entre el antes y después.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específica 1

H_a : La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Tabla 68: Prueba de normalidad de eficiencia con Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,091	53	,200*
EFICIENCIA DESPUÉS	,121	53	,049

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 67, se puede identificar que la significancia de las eficiencias, antes es 0.200 y después 0.049, dado que la eficiencia antes es mayor que 0.05 pero la eficiencia después es menor que 0.05 y por deducido, de pacto a la regla de decisión, se toma para el análisis de la contrastación de la hipótesis la usanza de un estadígrafo no paramétrico, para este proceso se manipulará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación del TPM no mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

H_a : La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Hipótesis estadística o regla de decisión

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Asumiendo que las muestras son no paramétricas se maneja wilcoxon para 2 muestras relacionadas.

Tabla 69: Estadístico de prueba de wilcoxon de la eficiencia

Estadísticos de contraste ^b	
	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-3,227 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,001

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de contrastación que se ha experimentado en la que cercenemos a evaluar el valor Z y la significación bilateral asentado en la prueba de los rangos. El cual la significancia es menor a 0,05 por tal motivo refutamos la hipótesis nula H_0 , y por supeditado se admite la hipótesis alterna H_a , ya que indudablemente hay variías entre la sumatoria de los rangos entre el antes y después.

3.2.3 Análisis de la hipótesis específica 2

H_a : La aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Tabla 70: Prueba de normalidad de eficacia con Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	,223	53	,000
EFICACIA DESPUÉS	,190	53	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 69, se puede identificar que la significancia de las eficacias, antes es 0.00 y después 0.000, dado que la eficacia antes y después son menores que 0.05 y por deducido y de pacto a la regla de decisión, se toma para el análisis de la contrastación de la hipótesis la usanza de un estadígrafo no paramétrico, para este proceso se manipulará la prueba de wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del TPM no mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

H_a: La aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017.

Hipótesis estadística o regla de decisión

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Asumiendo que las muestras son no paramétricas se maneja wilcoxon para 2 muestras relacionadas.

Tabla 71: Estadístico de prueba de wilcoxon de la eficacia.

Estadísticos de contraste ^b	
	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-2,457 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,014

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de contrastación que se ha experimentado en la que cercenemos a evaluar el valor Z y la significación bilateral asentado en la prueba de los rangos. El cual la significancia es menor a 0,05 por tal motivo refutamos la hipótesis nula H_0 , y por supeditado se admite la hipótesis alterna H_a , ya que indudablemente hay variías entre la sumatoria de los rangos entre el antes y después.

IV. DISCUSIÓN

El desarrollo de la metodología TPM carga una ideología que proporcione a los participantes perpetrar afanes con madura celeridad, con seguridad y destreza, de cualidad que admita desdoblar el proceso en base a operaciones normalizadas, proyectadas y examinadas. Del mismo modo, se discurre a la productividad pues que es un guía trascendente en toda compañía con la que se interviene en qué compostura está ampliando sus métodos productivos asentados en la eficiencia y eficacia.

En la ejecución de la investigación formalizada, se estudió corregir las variaciones significativas de los tiempos de montaje o desmontaje en la duración del proceso determinando cuáles de ellos ocasionan más tiempo perdido por falla, las técnicas de trabajo empleados por los mecánicos, explorando cada actividad. Se ajustó con la revista de ingeniería “Diseño de propuestas para mejorar la productividad en una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo.” (Garzón, 2010).

Se combina en diferentes aspectos, el publicista forja al impulso de la técnica formulada, en el cual hace referencia al mantenimiento en las herramientas que permite tener un sistema de información más confiable y las observaciones operacionales, de tal modo se maximizó de un 30% a un 60% para el beneficio del progreso de la productividad.

Las deducciones de la productividad de la tabla N° 63, refiere que hay un incremento de 0,13005, en cuanto la eficiencia las deducciones de la tabla N° 64, pauta que hay un aumento de 0,1226 y en cuanto la eficacia las deducciones de la tabla N° 65, describe que hay un aumento 0,0229 entre las pruebas del antes y después comparativamente.

Estos testimonios se ven preservado en las aserciones que plasma (Flores, 2015) demuestra que el TPM plantea una renovación en la planificación del mantenimiento ejecutado, mediante la elaboración de un método de mantenimiento preventivo de los equipos, precisando la cantidad de horas necesarias, los repuestos a usar y las cantidades, lo que se convierte en un acrecimiento de resistencia, producción y eficacia. Por otro lado, (Salas, 2012) afinó que la implementación de la herramienta TPM compromete a todo el personal operativo y administrativo a valorar las actividades de mantenimiento con la finalidad de asegurar la disponibilidad de la

máquina y aumentar la eficiencia al punto en sus envolturas obrantes como de calidad y seguridad.

Cabe marcar que estas derivaciones se incumben a la aplicación del TPM en el proceso de transportador de cajas persiguiendo una sistemática de orden, limpieza, habilidad y con instrucciones ajustadas; con lo que se consiguió a comprimir el tiempo de los mantenimientos realizados. Además se carga a la responsabilidad absoluta de los participantes con la compañía, consecuentes de que las reformas son en justo de toda la formación.

Supremamente se discurre que esta indagación es una contribución que asentirá aportar a expectantes indagaciones, en la que se agreguen diferentes técnicas que asientan a alcanzar, regenerar la productividad de las compañías.

V. CONCLUSIÓN

Se cotejó el objetivo general de la investigación “Establecer de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe”. El cual se afina que la productividad de la compañía Backus y Johnson, se acrecentó por medio de la aplicación del TPM de un 0.4104 a 0.5405, es decir un 32% de mejora. Con una significancia bilateral pequeña a 0,05 (0) y con un nivel de confianza del 95%.

Se logra el objetivo específico “Determinar de qué manera la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe”, se calculó el uso de recursos diario durante 53 días, en donde los mantenimientos están fijados en un cierto tiempo, asumiendo como causa importante el número de horas efectivas en los mantenimientos efectuados aplicando nuevo método de trabajo, se acrecentó consiguiendo que la eficiencia ascendió de 0.4494 a 0.5720, es decir un 27% de mejora. Con una significancia bilateral pequeña a 0,05 (0) y con un nivel de confianza del 95%.

Posteriormente al siguiente objetivo específico, se determinó que la aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe”. El cual se adquirió que el cumplimiento de metas acrecentó de 0.9209 a 0.9438, es decir un 2% de mejora. Con una significancia bilateral pequeña a 0,05 (0) y con un nivel de confianza del 95%.

VI. RECOMENDACIONES

Es honrado que la implementación del TPM no se contenga y continúe firme con el soporte de todas las áreas de la compañía para justamente poder alcanzar el ecuánime de las cero fallas, cero averías obteniendo un valioso muestrario de eficiencia y eficacia.

Se pide forjar una buena querencia de las máquinas con el desenlace de resguardar su estado óptimo para así no mostrar falencias al instante de aplicarse. Además se recomienda ejecutar bien los cronogramas de mantenimientos para que el trayecto no haya pérdida de tiempo realizando otros mantenimientos. Posteriormente se recomienda tener un stock de los repuestos para lograr un mejor mantenimiento correctivo.

Se pide divulgar la aplicación del TPM constantemente a toda la distribución con la terminación de acarrear a la compañía a ser eficaz, eficiente.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS FÍSICOS

- UCPBJ. Informe financiero Backus, 2014
- CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. 1ª ed. Barcelona: Marcombo, 2012. 202 p.
ISBN: 9788426717917
- NAKAJIMA, Seiichi. Programa de desarrollo-Implantación del Mantenimiento Productivo Total-JIPM. Ed Adoos. Madrid, 1991. 377p
- NAKAJIMA, Seiichi. Introducción al TPM. Ed IM&C Internacional. España, Madrid, 1991. 350p.
- COTRIM, Marco. Multiplicadores de TPM, Consultores Ltda. 2ª ed. Brasil, 2005. 320p.
- NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo. Editorial Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A de C.V. Duodécima edición, México, 1996. 389p.
- HARTMANN, Edward H. Como Instalar con Éxito TPM en su Planta. 1ª ed. Usa, 1987. 270p.
- GARCÍA, Oliverio. Administración y Gerencia de Mantenimiento Industrial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama, 1992. 79p.
- GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª ed. México, D.F.: Trillas, 2011. 304 pp.
ISBN: 9786071707338
- GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. México, D.F.: Mcgraw-Hill Interamericana, 2010. 363 pp. ISBN: 9786071503152
- Oficina Internacional del Trabajo. Gestión de la productividad. 1º Ed .Suiza, Ginebra, 1989. 333 p.
ISBN: 9221059014
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

- REINALDO O. Da Silva. (2002). Teorías de la Administración (1era edición ed.) S.A.: International Thomson Editores. 258p.
- GARCÍA Criollo, Roberto. 2005. Estudio del trabajo. Estudio de métodos y medición del trabajo. Segunda edición. México : Mc Graw Hill, 2005. 459p. ISBN: 9701046579
- HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., Carlos y BAPTISTA L., Lucía. 2010. Metodología de la investigación. México : McGRAW-HILL/Interamericana Editores S.A. de C.V., 2010. 378p. ISBN: 123567890.
- BAIN, David. Productividad la solución a los problemas de la empresa, Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Primera edición 1999. México. 146p.
- BERNAL, Cesar. Metodología de la Investigación. Colombia: Universidad de la Sabana. Tercera Edición. 2010. 320p. ISBN: 9789586991292
- PIMIENTA, Prieto. DE LA ORDEN, Julio. Metodología de la Investigación. Pearson Educación. Cuarta Edición. México, 2012, 200p. ISBN: 9786073210270
- HEIZER, Jay y Render, Barry. 2007. Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estrtégicas. 8va Edición. Madrid : Prentice Hall, 2007. Pgs. 614. ISBN: 9788483225332.
- CHIAVENATO, Idalberto. Administración de Recursos Humanos. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill. 1999. 204p.
- ROJAS, Carlos. 1996. Diseño y control de la producción. Trujillo: La libertad. 87p.
- L.Cuatrecasas, F. Torrell. TPM en un entorno Lean Management, Profit Editorial I. 3ª ed. España, Barcelona, 2010. 285p.

- IDALBERTO, C. (2004). Introduccion a la Teoria General de la Administración. En C.Idalberto, Introduccion a la Teoria General de la Administración (Séptima ed.). Mexico. 278p.
- MARTÍNEZ de Ita, María Eugenia (1996) "La productividad en la industria en el análisis económico". México.

TRABAJOS PREVIOS

- SUÁREZ Remache, Ángel Vinicio. Diseño del programa de mantenimiento productivo total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25 x 33 planta de azulejos en C.A ecuatoriana de cerámica. Tesis (Ingeniero en Administración Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, 2015.
- GALVÁN Trejo, Rosendo. Reducción de tiempos muertos en la máquina 103 en la empresa Aptar Querétaro S.A. de C.V. Tesis (Ingeniero en Mantenimiento Industrial). México: Universidad Tecnológica Querétaro, Facultad de Ingeniería, 2014.
- MONTOYA Delgado, Ivan Guillermo, PARRA Romero, Carlos Eduardo. Implementación del Total Productive Management (Tpm) como tecnología de gestión para el desarrollo de los procesos de Maquiavicola Ltda. Tesis (Administración de Negocios Internacionales). Colombia: Universidad del Rosario. Facultad de administración, 2010.
- GARZÓN, Ana Paula. Diseño de propuestas para mejorar la productividad en una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo. Revista de Ingeniería. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello, 2010.
- FLORES Vásquez, Sandra Patricia. Aplicación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S.A. Cantera Flor de Nieve – Lurín. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2015.

- SALAS Maceda, Mario Daniel. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de prehilado e hilado de una fábrica textil. Proyecto de Investigación (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012.
- REAÑO Villalobos, Raúl Ernesto. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, 2015.
- VASQUEZ Contreras, Luis Martin. Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de cajas porta-medidores de energía monofásicas en la industria metálica Cerinsa E.I.R.L., aplicando el overall equipment effectiveness (OEE). Tesis (Ingeniero Industrial).Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014.

ANEXOS

ANEXO 1: RECOLECCIÓN DE DATOS DE MEJORAS ENFOCADAS

REGISTRO DE PRODUCCION DE CAJAS- PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE MOTUPE							
MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE PARADAS BREVES	TIEMPO DE TRABAJO	MEJORAS ENFOCADAS	%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2: RECOLECCIÓN DE DATOS DE MANTENIMIENTO PLANIFICADO

REGISTRO DE PRODUCCION DE CAJAS- PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE MOTUPE							
MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	TRABAJO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TOTAL DE TRABAJO PROGRAMADO	MANTENIMIENTO PLANIFICADO	%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3: RECOLECCIÓN DE DATOS DE EFICIENCIA

REGISTRO DE PRODUCCION DE CAJAS- PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE MOTUPE							
MES	FECHA	MÁQUINA	SISTEMA AUTOMÁTICO	N° DE HORAS EFECTIVAS	N° DE HORAS EFECTIVAS	USO DE RECURSOS	%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 4: RECOLECCIÓN DE DATOS DE EFICACIA

REGISTRO DE PRODUCCION DE CAJAS- PLANTA BACKUS Y JOHNSON, LAMBAYEQUE MOTUPE						
MES	FECHA	MÁQUINA	PRODUCCIÓN REAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	CUMPLIMIENTO DE METAS	%

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017?	Establecer de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.	La aplicación del TPM en el proceso transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICO	HIPOTESIS ESPECIFICAS
De qué manera la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017?	Determinar de qué manera la aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.	La aplicación del TPM mejora la eficiencia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.
¿De qué manera la aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017?	Determinar de qué manera la aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.	La aplicación del TPM mejora la eficacia en el proceso de transportador de caja de la línea 1 en la planta Johnson y Backus, Lambayeque Motupe 2017.

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6: VALIDACIÓN DE TURN IT IN

feedback studio

Daniel sandoval chujutalli | Tesis Sandoval

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque - Motupe 2017."

1
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:
Daniel Sandoval Chujutalli

ASESOR:

Resumen de coincidencias

14 %

Coincidencia 1 de 6

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida...	9 %	>
2	pt.scribd.com	1 %	>
3	wiki-tesjoiipc-801.wikis...	<1 %	>
4	www.iso.ith.mx	<1 %	>
5	docplayer.es	<1 %	>
6	www.itstepexi.edu.mx	<1 %	>
7	transparencia.edomex....	<1 %	>
8	repositorio.ucv.edu.pe	<1 %	>
9	bibliotecadigital.usb.ed...	<1 %	>

Página: 1 de 204
Número de palabras: 34304

Volver a Turnitin Classic

viernes, 23 de junio de 2017

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

.....

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de **Ingeniería Industrial** de la UCV, en la sede **Lima Norte**, promoción **2017**, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Aplicación de Tpm en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe 2017** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Sandoval Chujutalli Daniel

DNI: **70762681**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Mejoras Enfocadas							
1	Tiempo medio entre Fallas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Planificado							
2	Mantenimiento Preventivo	X		X		X		
4	DIMENSIÓN 3: Eficiencia							
5	Cantidad de Producción	X		X		X		
6	DIMENSIÓN 4: Eficacia							
	Cumpliendo metas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dni Mg: Suñohara Ramirez Percy DNI: 40608754

Especialidad del validador: Mg. Dirección de T.I. - INGE. INDUSTRIAL

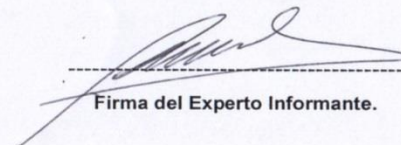
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...4...de...11...del 2015


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	DIMENSIÓN 1: Mejoras Enfocadas							
1	Tiempo medio entre Fallas	✓		✓			✓	
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Planificado							
2	Mantenimiento Preventivo	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 3: Eficiencia							
5	Cantidad de Producción	✓		✓		✓		
6	DIMENSIÓN 4: Eficacia							
	Cumpliendo metas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [x] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Darmanand Rojas Ayala **DNI:** 42219339
Especialidad del validador: Mg en Investigación de Operaciones y Logística
03 de 11 del 2016

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Firma del Experto Informante.


CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTE

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Mejoras Enfocadas							
1	Tiempo medio entre Fallas	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Mantenimiento Planificado							
2	Mantenimiento Preventivo	✓		✓		✓		
4	DIMENSIÓN 3: Eficiencia							
5	Cantidad de Producción	✓		✓		✓		✓ uso de recursos
6	DIMENSIÓN 4: Eficacia							
	Cumpliendo metas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY
Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ / No aplicable ☐
Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: LEONORAS BRALO ROMAN
DNI: 08638386
Especialidad del validador: Ing. Ind, MBA, DR
03 de 11 del 2016

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

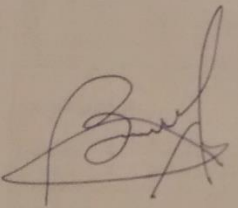

Firma del Experto Informante.

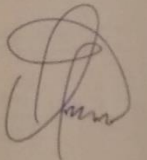
ANEXO 8: CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE ENERO 2017

4	26/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	PALETIZADORA Sirio MS 450	P-MEC	REPARAR, COMPLETAR, Y NIVELAR POLINES DE	7	O CRISANTO
4	27/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	PALETIZADORA Sirio MS 450	P-ELE	REVISIÓN DE SENSORES DE CABEZAL Y MESA, REVISIÓN DE CABLEADO Y QUE SEÑAL LLEGUE A PLC DE MAQUINA. ESTA PRESENTANDO PROBLEMA QUE CABEZAL ESTA BAJANDO ANTES DE QUE MESA LLEGUE A SU POSICIÓN.	2	O CRISANTO
4	26/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	TRANSP. PALETAS A DEPALETIZADORA.	P-MEC	LIMPIAR, NIVELAR Y REPARAR POLIN DE MOTO	3	O CRISANTO
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	Transportador de Cajas Sector #2	P-MEC	MOT 202: CAMBIAR PIÑONES DE TABLILLAS	1.5	C INFANTE
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	Transportador de Cajas Sector #2	P-MEC	MOT 206: CAMBIAR PIÑONES DE TABLILLAS	1.5	C INFANTE
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	Transportador de Cajas Sector #2	P-MEC	RECORTAR CADENA EN MOTOR 203	0.5	C INFANTE
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	Transportador de Cajas Sector #4	P-MEC	INSPECCIONAR DIVISOR DE ENTRADA A PALETIZADORA SISTEMA DE DIRECCIONAMIENTO DE PLAQUETAS REALIZARLO CUANDO PRODUCCION ABRA EL DIVISOR PARA LIMPIEZA	1	C INFANTE
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3	Warmer # 1, 99000 bot/hr	P-MEC	RETIRAR BOMBA DE CONDENSADO DE WARMER Y REEMPLAZARLO POR CARRETE	5	O CRISANTO
4	29/01/2017	L1	CORRECTIVO	ZBK3		P-MEC	Fuga por union universal que conecta tubería de vapor de gaseosas con tubería de condensado L3	1	R GUEVARA

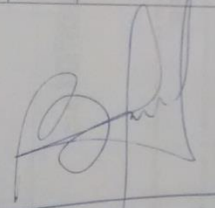
ANEXO 9: TOMA DE DATOS

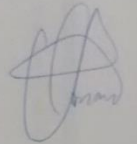
28	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	5
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	2	4
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	5
29	PALETIZADORA	DIVISOR	1	
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	6
	DESECAJONADORA	COMBINADOR	2	5
	ENCAJONADORA	DIVISOR	1	3
30	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	
	PALETIZADORA	DIVISOR	1	
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	2
31	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	2
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	2	4
		DIVISOR	1	


Carlos Bermudez
 Jefe de Envasado


Omar Cisante
 Supervisor de Mantenimiento

28	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	1	
	DESECAJONADORA	DIVISOR	1	
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	5	9
29	PALETIZADORA	DIVISOR	2	4
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	4
	DESECAJONADORA	DIVISOR	2	4
	ENCAJONADORA	COMBINADOR	1	
30	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	
	PALETIZADORA	DIVISOR	1	
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3
	DESECAJONADORA	COMBINADOR	2	2
31	ENCAJONADORA	DIVISOR	2	2
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	
	PALETIZADORA	DIVISOR	1	
	DEPALETIZADORA	COMBINADOR	2	3
32	DESECAJONADORA	COMBINADOR	1	3
	ENCAJONADORA	DIVISOR	2	2
	LAVADORA DE CAJAS	COMBINADOR	1	
		DIVISOR	1	1


Ing. Carlos Bermudez
 Jefe de Envasado


Ing. Omar Cisante
 Supervisor de Mantenimiento

ANEXO 10: REGISTRO DE DATOS DE CAJAS

SAB

Bacrus

**REGISTRO PARA NORMA DE RECONCILIACIÓN DE BOTELLAS RETORNABLES ENTRE ALMACÉN /
DISTRIBUCIÓN Y ENVASADO**

Línea :

Fecha:

Hora	Formato	N° de Botellas				
		Faltantes	Rotas / Pico Roto	Otro Formato	Suciedad no lavable	Cajas/hora
TOTALES						

Hora	Formato	N° de Botellas				
		Faltantes	Rotas / Pico Roto	Otro Formato	Suciedad no lavable	Cajas/hora
TOTALES						

Hora	Formato	N° de Botellas				
		Faltantes	Rotas / Pico Roto	Otro Formato	Suciedad no lavable	Cajas/hora
TOTALES						

Turno		1
Operario		

Comentarios/ Observaciones :

Supervisor

Turno		2
Operario		

Comentarios/ Observaciones :

Supervisor

Turno		3
Operario		

Comentarios/ Observaciones :

Supervisor

ANEXO 11: ORDEN DE MANTENIMIENTO ENERO 2017

Original Página 1 *Sentecan 3* 00:00

Backus

ORDEN DE MANTENIMIENTO

Orden de Mtto. No	100578853	Reserva	0037414338	Fecha	06.01.2017
Planta	BK02	Orden Interna		Prioridad	1
Responsable O/M	RUBEN GUEVARA CUBAS				

Descripción del trabajo : CAMBIO DE RIELES Y RODAJES DE TRASLACIÓN DE CERVEZA.

Texto ampliado del trabajo :

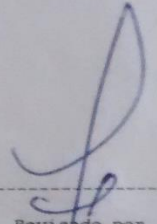
Clase de orden	2803	OT Mantenimiento Programado - Backus
Código Actividad de Mtto	235	Intervención
Código puesto trabajo resp	MTS0MAN1	SUPERVISOR MANTENIMIENTO CERVEZA
Código Ubicación Técnica	BK02-ENVCEB-ENVBOT-ENVBOTVIDES1	ENVASADO DE BOTELLAS (LINEA 1)
Código Equipo	10001498	DESENCAMADORA SIRIO MS-2-50/D
Código Conjunto PM		

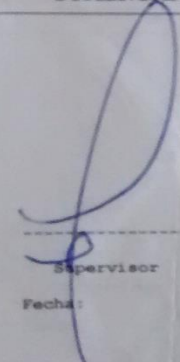
Fecha propuesta inicio trabajos	07.01.2017	Fecha real inicio trabajos
Fecha propuesta fin trabajos	07.01.2017	Fecha real fin trabajo


OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

No	Clave	Descripción	Puesto de Trabajo	Duración Estimada	Unidad	Duración Real	#Pers Estim	#Pers Real	No SolP
010	PM01	CAMBIO DE RIELES Y RODAJES DE TRASLACIÓN	P-MEC	4/5	H	-----	3	-----	

COMENTARIOS


 Revisado por
 Fecha:


 Supervisor
 Fecha:


 Conformidad
 Fecha:

ANEXO 12: TRAC DE SEGURIDAD

GRUPO BACHUE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TARJETA DE AUTORIZACIÓN PARA TRABAJOS EN CALIENTE

Fecha expedición de permiso: 14 de Mayo de 2017
Nombre del Área y supervisor: Bachue, responsable del trabajo: Sandoval, Daniel
Permiso solicitado por: Empresa: Sandoval
Supervisor por parte de la Empresa contratada: Daniel Sandoval Ch.
Nombre de la persona que realiza el trabajo en caliente: Daniel Sandoval Ch.
Lugar exacto del trabajo: Zona de corte y desbaste

TPOC:
☒ Soldadura
☒ Oxicorte
☐ Otro ¿Cuál? Corte y desbaste

MATERIALES QUE SE VA A EMPLEAR:

Acetileno	Acetona
Argón	Acetona, Disolventes
Nitrogeno	Pintura, Lubro, Barniz
Oxígeno	Gasolina, Thiner
Electrodos	Resinas
Químicos ¿Cuál?	
Otro ¿Cuál?	

NOTA: Si el trabajo a desarrollar implica sustancias químicas, es indispensable que las personas que van a ejecutar el trabajo conozcan las hojas de datos de seguridad respectivas (grados de riesgo -Rombos NFPA).

HORA DE INICIO DEL TRABAJO: 09:00 am HORA ESTIMADA DE TERMINO: 16:00 pm

OBSERVACIONES AL DESEMPEÑO EN SEGURIDAD (antes, durante y al término del trabajo):

SUPERVISOR SEGURIDAD BACHUE: [Firma] NOMBRE: [Firma] FECHA: [Firma]

ANTES Y DURANTE EL TRABAJO: [Firma] NOMBRE: [Firma] FECHA: [Firma]

AL TÉRMINO DEL TRABAJO: [Firma] NOMBRE: [Firma] FECHA: [Firma]

"EL CUMPLIMIENTO DE LA TAREA ES TAN IMPORTANTE COMO LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS"

P00-631-03

GRUPO BACHUE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

LISTA DE CHEQUEO PARA AUTORIZACIÓN TRABAJOS EN CALIENTE

I. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDOS PARA EFECTUAR EL TRABAJO:

<input checked="" type="checkbox"/> Cascos para soldador	<input checked="" type="checkbox"/> Cables facial o lente contra impactos
<input checked="" type="checkbox"/> Guantes con cueros	<input checked="" type="checkbox"/> Lente o careta para soldar
<input checked="" type="checkbox"/> Pecho de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Protección auditiva
<input checked="" type="checkbox"/> Guantes para soldar	<input checked="" type="checkbox"/> Protección respiratoria
<input checked="" type="checkbox"/> Guantes de cuero para soldar	<input checked="" type="checkbox"/> Equipo de iluminación
<input checked="" type="checkbox"/> El trabajo a desarrollar requiere 2 personas	<input checked="" type="checkbox"/> Mando para soldar
Otro ¿Cuál?	

II. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO EN CALIENTE.

	SI	NO
1. Personal consciente del riesgo incendio y soldador autorizado para realizar el trabajo en caliente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sistema o sistema de protección contra incendios operativo (Extintores, rociadores automáticos de agua, hidrantes, alarmas conectadas) para uso en caso de emergencia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Máquina de soldar con línea a tierra, equipos, cables y conexiones en buenas condiciones, en condiciones a 30' de la zona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Materiales combustibles o inflamables han sido removidos a 11 mts. del punto de trabajo y está en posición de ser protegidos herméticamente con cubiertas gráficas para prevenir el paso de chispas y se ha designado un vigilante de incendios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Absorción o gestión de los gases de soldadura o combustión situados a 11 metros del punto de trabajo están cubiertos herméticamente con material gráfico o material no combustible para prevenir el paso de chispas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Pisos, techos y líneas de material combustible. En caso de pisos combustibles se han humedecido o cubierto con arena húmeda o aplicación gráfica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Paredes, techos, techos o cubiertas de construcción combustible donde se realizará el trabajo cuentan con protección gráfica o dispositivos protectores para prevenir la ignición	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EN AMBIENTE CONFINADO:		
8. Cuenta con permito de entrada y salida suficiente para eliminar o diluir los gases, vapores y humos de soldadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SOBRE EQUIPO CONFINADO (tanques, cilindros, ductos, colectores de polvo etc.)		
9. Se encuentran libre de todo material combustible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Equipos limpios y protegidos de cualquier inflamación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SOBRE PAREDES, TECHOS, TECHOS		
11. Se verifica que tuberías y otros materiales en que se realizará el trabajo en caliente, están muy cerca a paredes, techos, techos, colectores de material combustible como para causar ignición por conducción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Se verifica presencia de material combustible al otro lado y se han tomado precauciones para prevenir la ignición de este combustible. Si esta precaución no fuera posible se ha dispuesto de un vigilante de incendio con extintor cargado y operador en el otro lado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

YO HE VERIFICADO PERSONALMENTE QUE EN EL LUGAR DEL TRABAJO SE HAN APLICADO LAS PRECAUCIONES SEÑALADAS EN LA LISTA DE CHEQUEO Y AUTORIZO EL INICIO DEL TRABAJO

BACHUE: [Firma] NOMBRE: [Firma] V° B° AUTORIZACIÓN INICIO TRABAJO

RESPONSABLE DEL TRABAJO: [Firma] NOMBRE: [Firma]

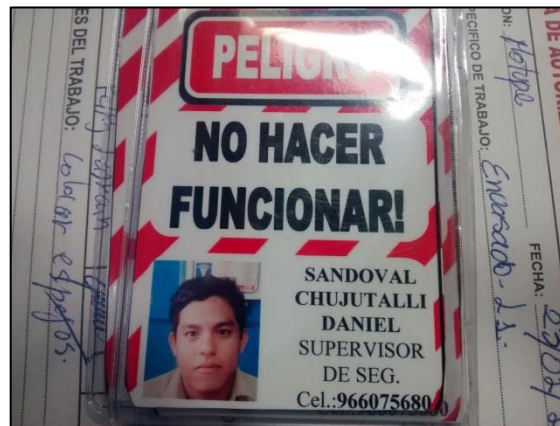
RESPONSABLE DEL ÁREA: [Firma] NOMBRE: [Firma]

COMPROBACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL LUGAR DEL TRABAJO, ZONAS RESERVADAS CONTRA EL FUEGO

BACHUE: [Firma] NOMBRE: [Firma] V° B° AL TÉRMINO DEL TRABAJO

RESPONSABLE DEL TRABAJO: [Firma] NOMBRE: [Firma]

P00-631-03



ANEXO 13: MANTENIMIENTO EN LÍNEA 1 EN BACKUS



ANEXO 14: MANTENIMIENTO EN LÍNEA 1 EN BACKUS

